

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**LOMBER DİSK CERRAHİSİNDE EREKTÖR SPİNA PLAN
BLOĞU İLE QUADRATUS LUMBORUM BLOĞUNUN
POSTOPERATİF ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Mehmet Fatih POLAT**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Sibel ÖZCAN**

**ELAZIĞ
2021**

DEKANLIK ONAYI

Prof. Dr. Metin Kaya GÜRGÖZE

DEKAN

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Azize BEŞTAŞ

Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Sibel ÖZCAN _____ **Danışman**

Uzmanlık Tezi Değerlendirme Jüri Üyeleri

_____.
_____.
_____.
_____.
_____.

TEŞEKKÜR

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalındaki ihtisas sürecim boyunca her konuda sabır ve içtenlikle desteğini gördüğüm, bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, bugünlere gelmemde emeği çok olan Anabilim Dalı Başkanımız saygıdeğer hocam Prof. Dr. Azize BEŞTAŞ'a sonsuz teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim süresince bana her konuda yardımcı olan, tezimin hazırlanması sırasında beni cesaretlendiren, her türlü destek ve yardımını esirgemeyen değerli hocam Doç.Dr. Sibel ÖZCAN'a sonsuz teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca her türlü destek ve yardımlarını gördüğüm yetişmemde emeği geçen saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Ömer Lütfi ERHAN, Prof. Dr. S. Ateş ÖNAL, Prof. Dr. İsmail DEMİREL, Dr. Öğr. Üyesi Eşef BOLAT, Dr. Öğr. Üyesi Aysun YILDIZ ALTUN, Dr. Öğr. Üyesi Ahmet AKSU ve Öğr. Gör. Dr. Ahmet DENİZ'e sonsuz teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalıştığım dostluk ve arkadaşlıklarını hiçbir zaman unutmayacağım asistan arkadaşlarım ve anestezi teknikeri arkadaşlarım, ameliyathane, Anesteziyoloji ve Reanimasyon yoğun bakım üniteleri ve Algoloji kliniği çalışanlarına da teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimim süresince her zaman yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen Dr.Serhat Taşkın, Dr. Sevim AKIN, Dr. Rüstem PAYAM, Dr. Özkan ATAY, Uzm. Dr. Mustafa ÖZDEMİR, Uzm. Dr. Ramazan AKEL, Uzm. Dr. Gökhan URHAN ve Şener ÇEŞME'ye teşekkürlerimi sunarım. Tezimin veri toplama aşamasında yardımlarını esirgemeyen başta Dr. Mustafa Tefvik SARI olmak üzere tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Asistanlık eğitimim süresince hep yanımda olan, sevgi ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Döne POLAT ve biricik oğlum Hüseyin Asaf POLAT'a teşekkür ederim.

ÖZET

Spinal cerrahi tipik olarak şiddetli postoperatif ağrıyla karakterizedir. Spinal cerrahi artmaya devam etmesine rağmen postoperatif analjezi yaklaşımları sınırlı kalmıştır. Bu çalışmanın amacı lomber diskektomi operasyonu geçiren hastalarda preemptif uygulanan iv ibuprofen ile Erektör Spina Plan Bloğu (ESP) ve Quadratus Lumborum Bloğu-2 (QLB-2)'nin postoperatif analjezik etkisini karşılaştırmaktır.

Tek seviye lomber diskektomi operasyonu geçiren, 18-65 yaş arası, ASA I-III olan 60 hasta postoperatif analjezi tekniğine göre 3 gruba ayrılarak incelendi. Hastaların postoperatif 0.dk, 15.dk, 1.st, 4., 6., 12. ve 24. saatteki VAS değerleri, ilk analjezik gereksinim zamanı, 24 saatte kullanılan analjezik miktarı, bulantı-kusma skorları ve hastanede yatış süresi değerlendirildi. ESP ve QLB-2 gruplarında postoperatif tüm zamanlardaki VAS değerleri ibuprofen grubuna göre daha düşük olmasına rağmen sadece postoperatif 24. saatteki VAS skoru istatistiksel olarak anlamlı tespit edildi (24. saat VAS; Grup ESP: 0.75 ± 0.716 , Grup QLB-2: 0.85 ± 1.04 , Grup İbuprofen: 1.80 ± 1.36 , $p < 0.05$). Postoperatif bulantı ve kusma ise İbuprofen grubuyla karşılaştırıldığında QLB-2 ve ESP grubunda daha az görülmekle beraber, sadece ESP grubuyla İbuprofen grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edildi. (ESP grubu ile İbuprofen grubu karşılaştırıldığında $p < 0,05$). İlk analjezik gereksinim zamanı, 24 saatte kullanılan analjezik miktarı ve hastanede yatış süresi değerlendirildiğinde gruplar arasında bir farklılık tespit edilmedi.

Lomber disk cerrahisinde postoperatif ağrı yönetiminde Erektör Spina Plan Bloğu ve Quadratus Lumborum Bloğunun birbirlerine üstünlüğü olmamasına rağmen, preemptif verilen iv ibuprofenden daha etkili olduğu sonucuna vardık.

Anahtar kelimeler: ESP, QLB, ibuprofen, postoperatif ağrı

ABSTRACT

COMPARISON OF POSTOPERATIVE EFFICACY OF ERECTOR SPINAE PLAN BLOCK AND QUADRATUS LUMBORUM BLOCK IN LOMBAR DISC SURGERY

Spinal surgery is typically characterized by severe postoperative pain. Although the number of spinal surgeries has increased, postoperative analgesia approaches have remained limited. The aim of this study is to compare the postoperative analgesic effect of iv ibuprofen applied preemptively with Erector Spina Plan Block (ESP) and Quadratus Lumborum Block-2 (QLB-2) in patients who underwent lumbar discectomy.

Sixty patients between the ages of 18-65 and ASA I-III, who underwent single level lumbar discectomy, were divided into 3 groups according to postoperative analgesia technique: an Ibuprofen Group, an ESP Group, and a QLB-2 Group. VAS were recorded in the PACU at 0.min, 15th min, and in the patients room at 1st, 2nd, 4th, 12th, and 24th hours during the postoperative period. The time of first analgesic requirement, analgesic consumption in 24 hours, the nausea-vomiting scores and the duration of hospitalization were evaluated. In the ESP and QLB-2 groups, although the postoperative VAS at all times were lower than the ibuprofen group, only the postoperative 24 hour VAS was statistically significant (24th hour VAS; Group ESP: 0.75 ± 0.716 , Group QLB-2: 0.85 ± 1.04 , Group Ibuprofen: 1.80 ± 1.36 , $p < 0.05$). Postoperative nausea and vomiting were less common in the QLB-2 and ESP groups compared to the Ibuprofen group. Significantly difference was observed only between the ESP group and the Ibuprofen group ($p < 0.05$). The first analgesic requirement time, analgesic consumption in the 24 hours and the hospitalization time were similar between the groups.

Erector Spina Plan Block and Quadratus Lumborum Block were not superior to each other in postoperative pain management of patients who underwent lumbar disc surgery. However, we concluded that these block techniques were more effective than preemptive iv ibuprofen.

Keywords: ESP, QLB, Ibuprofen, Postoperative analgesia.

İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI	i
ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLO LİSTESİ	xi
ŞEKİL LİSTESİ	xii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Ağrının Tanımı	3
1.2. Ağrının Sınıflaması	3
1.2.1. Süresine Göre	3
1.2.1.1. Akut Ağrı	3
1.2.1.2. Kronik Ağrı	4
1.2.2. Kaynaklandığı Bölgeye Göre	4
1.2.2.1. Somatik Ağrı	4
1.2.2.1.1. Yüzeyel Somatik Ağrı	4
1.2.2.1.2. Derin Somatik Ağrı	4
1.2.3. Visseral Ağrı	4
1.2.3.1. Gerçek visseral ağrı	4
1.2.3.2. Parietal ağrı	5
1.3. Mekanizmalarına Göre	5
1.3.1. Nosiseptif ağrı	5
1.3.2. Nöropatik ağrı	5
1.3.3. Nosiplastik Ağrı	5
1.4. Ağrı Yolları	5
1.4.1. Ağrı Yollarının Embriyolojisi	5
1.4.2. Ağrı Yollarının Anatomisi ve Fizyolojisi	6
1.4.3. Ağrı Yolakları	7

1.4.3.1. Ağrı Lifleri	7
1.4.3.1.1. Aβ Lifleri	7
1.4.3.1.2. Aδ ve C Lifleri	8
1.4.3.2. Birinci Sıra Nöronlar	8
1.4.3.3. İkinci Sıra Nöronlar	8
1.4.3.3.1. Spinotalamik Traktus	9
1.4.3.3.2. Alternatif Ağrı Yolakları	10
1.4.3.3.3. Sempatik ve Motor Sistemlerle Entegrasyonu	10
1.4.3.4. Üçüncü Sıra Nöronlar	10
1.4.4. Ağrının Fizyolojisi	11
1.4.4.1. Nosiseptörler	11
1.4.4.1.1. Kutanöz Nosiseptörler	12
1.4.4.1.2. Derin Somatik Nosiseptörler	12
1.4.4.1.3. Visseral Nosiseptörler	12
1.4.4.2. Ağrının Kimyasal Mediatörleri	12
1.4.4.2.1. Substans P	12
1.4.4.2.2. Bradikinin	13
1.4.4.2.3. Somatostatin	13
1.4.4.2.4. Serotonin	13
1.4.4.2.5. Nörotensin	13
1.4.4.3. Ağrının Modülasyonu	13
1.4.4.3.1. Periferik Modülasyon	13
1.4.4.3.1.1. Primer Hiperalezi	14
1.4.4.3.1.2. Sekonder Hiperalezi	14
1.4.4.3.2. Santral Modülasyon	14
1.4.4.3.2.1. Fasilitasyon	14
1.4.4.3.2.2. İnhibisyon	15
1.5. Postoperatif Ağrı	16
1.5.1. Postoperatif Kronik Ağrı	17
1.5.1.1. Postoperatif Kronik Ağrının Mekanizmaları	17
1.5.1.2. Faz 1 Ağrı (Akut Nosiseptif Ağrı)	18
1.5.1.3. Faz 2 Ağrı (İnflamatuvar Ağrı)	18

1.5.1.4. Faz 3 Ağrı (Nöropatik Ağrı)	18
1.5.2. Postoperatif Ağrının Sistemik Etkileri	19
1.5.2.1. Solunum Sistemi	19
1.5.2.2. Kalp Damar Sistemi	19
1.5.2.3. Gastrointestinal Sistem	19
1.5.2.4. Nöroendokrin Stres Yanıt	20
1.6. Postoperatif Ağrının Ölçümü	20
1.6.1. Tek Boyutlu Ölçekler	20
1.6.1.1. Sözel Derecelendirme Ölçeği	20
1.6.1.2. Sayısal Derecelendirme Ölçeği	21
1.6.1.3. Görsel Analog Skala	21
1.6.1.4. Yüz İfadesi Skalaları	21
1.6.1.5. Iowa Ağrı Termometresi	21
1.6.2. Çok Boyutlu Ölçekler	22
1.6.2.1. Initial Pain Assessment Tool	22
1.6.2.2. OLD CART Akronimi	22
1.6.2.3. McGill Ağrı Anketi	22
1.6.2.4. Kısa form McGill Ağrı Anketi	22
1.6.2.5. Kısa Ağrı Envanteri	22
1.6.2.6. DN-4 Ağrı Anketi	23
1.6.2.7. LANSS Ağrı Skalası	23
1.7. Postoperatif Ağrı Tedavisine Yaklaşım	23
1.7.1. Preemptif, Preventif Analjezi	23
1.7.2. Multimodal Analjezi	24
1.7.3. İnflamasyona Bağlı Periferik Sensitizasyonun Azaltılması	25
1.7.3.1. Non-Steroid Anti-İnflamatuvar İlaçlar	25
1.7.3.1.1. Non-Steroid Anti-İnflamatuvar İlaçların Sınıflandırması	25
1.7.3.1.2. Non-Steroid Anti-İnflamatuvar İlaçların Yan Etkileri	27
1.7.3.1.3. İbuprofen	27
1.7.4. Santral Sensitizasyona Bağlı Sekonder Hiperaljezinin Azaltılması	28
1.7.4.1. NMDA Reseptör Antagonistleri	28
1.7.4.2. Alfa-2 Agonistler	28

1.7.4.3. Gabapentin ve Pregabalin	29
1.7.4.4. Opioidler	29
1.7.4.4.1. Opioid Reseptörleri	29
1.7.4.4.2. Opioidlerin Sınıflandırılması	30
1.7.4.4.3. Remifentanil	31
1.7.4.4.4. Tramadol	31
1.7.4.5. Lokal Anestezikler	31
1.7.4.5.1. Lokal Anesteziklerin Sınıflandırılması	32
1.7.4.5.2. Lokal Anestezik Etki Mekanizması	32
1.7.4.5.2.1. Spesifik Reseptör Teorisi	32
1.7.4.5.2.2. Yüzeyel Şarj Teorisi	33
1.7.4.5.2.3. Membran Ekspansiyonu Teorisi	33
1.7.4.5.3. Minimum Lokal Anestetik Konsantrasyon	33
1.7.4.5.4. Lokal Anesteziklerin Etki Sürelerini ve Potansiyellerini Etkileyen Faktörler	34
1.7.4.5.4.1. İyonizasyon	34
1.7.4.5.4.2. Proteine bağlanma	34
1.7.4.5.4.3. Vazodilatasyon	34
1.7.4.5.4.4. Yağda çözünürlük	34
1.7.4.5.5. Metabolizma ve Atılımları	34
1.7.4.5.5.1. Ester grubu lokal anestezikler	34
1.7.4.5.5.2. Amid grubu lokal anestezikler	35
1.7.5. Postoperatif Ağrı Tedavisinde Periferik Sinir Blokları	35
1.7.5.1. Erektör Spina Plan Bloğu	35
1.7.5.1.1. Anatomi	36
1.7.5.1.2. Teknik	36
1.7.5.1.2.1. Hasta Pozisyonu	36
1.7.5.1.2.2. Ultrasonografi, Prob ile İğne Pozisyonu	37
1.7.5.1.2.3. Uygulama Yeri	37
1.7.5.2. Quadratus Lumborum Bloğu	38
1.7.5.2.1. Anatomi	38
1.7.5.2.2. Sonoanatom ve Uygulama Tekniği	40

2. GEREÇ YÖNTEM	41
3. BULGULAR	45
4. TARTIŞMA	55
5. KAYNAKLAR	61
6. ÖZGEÇMİŞ	72



TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Opioid reseptörleri ve klinik etkileri	30
Tablo 2. Hastalara ait demografik veriler	45
Tablo 3. Operasyon ile ilgili veriler	47
Tablo 4. Gruplara ait zamana göre VAS skorları dağılımı	49
Tablo 5. VAS skoru ve kümülatif tramadol dozlarının Grup İ içerisindeki zamanlarda değişimi	52
Tablo 6. VAS skoru ve kümülatif tramadol dozlarının Grup E içerisindeki zamanlarda değişimi	53
Tablo 7. VAS skoru ve kümülatif tramadol dozlarının Grup Q içerisindeki zamanlarda değişimi	54
Tablo 8. Gruplara ait postoperatif bulantı-kusma verileri	54

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.	Akut ağrı mekanizması	6
Şekil 2.	Ağrı Yolakları	11
Şekil 3.	İbuprofenin Kimyasal Yapısı	27
Şekil 4.	Lomber erektör spina plan bloğu sonoanatomisi	37
Şekil 5.	Erektör spina plan bloğu sonoanatomisi ve uygulaması	38
Şekil 6.	Quadratus lumborum blok uygulama alanları	39
Şekil 7.	Quadratus lumborum bloğu sonoanatomisi	40
Şekil 8.	Zamana göre intraoperatif kalp atım hızları dağılımı	47
Şekil 9.	Zamana göre intraoperatif ortalama arter basınçları dağılımı	48
Şekil 10.	Zamana göre intraoperatif oksijen saturasyonu (SpO ₂) dağılımı	48
Şekil 11.	Zamana göre VAS skoru dağılımı	49
Şekil 12.	Zamana göre postoperatif kalp atım hızı dağılımı	50
Şekil 13.	Zamana göre postoperatif ortalama arter basınçları dağılımı	50
Şekil 14.	Gruplara ait zamana göre postoperatif kümülatif tramadol tüketimi	51

KISALTMALAR LİSTESİ

ASA	: Asetilsalisilik Asit
CCK	: Kolesistokinin
COX	: Siklooksijenaz
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EO	: Eksternal Oblik
ESP	: Erektör Spina Plan
GABA	: Gama Amino Bütirik Asit
GIS	: Gastrointestinal Sistem
IPAT	: Initial Pain Assessment Tool
İO	: İnternal Oblik
İV	: İntravenöz
LA	: Lokal Anestezik
LANSS	: Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs
MLAK	: Minimum Lokal Anestetik Konsantrasyon
MPQ	: McGill Ağrı Anketi (Mcgill Pain Questionnaire)
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
NRS	: Sayısal Derecelendirme Ölçeği (Numerical Rating Scale)
NSAİİ	: Non-Steroid Antiinflatuvar İlaçlar
PSS	: Periferik Sinir Sistemi
QLB	: Quadratus Lumborum Bloğu
SG	: Substantia Gelatinosa
SSS	: Santral Sinir Sistemi
TAP	: Transversus Abdominis Plan
TLF	: Torakolumbar Fasya
USG	: Ultrasonografi
VAS	: Görsel Analog Skala (Visual Analog Scale)
VIP	: Vasoaktif İntestinal Peptid
VRS	: Sözel Derecelendirme Ölçeği (Verbal Rating Scale)
WDR	: Wide Dynamic Range

1. GİRİŞ

Postoperatif ağrı cerrahi travma ile başlayan ve dokunun iyileşmesi ile giderek azalan akut bir ağrıdır (1).

Cerrahi tekniklerdeki modernleşme ve anestezi yöntemlerindeki gelişmeye rağmen, cerrahi girişim sonrası optimal hasta bakımı sağlayabilmek için postoperatif ağrının giderilmesi gerekmektedir. Postoperatif dönemde gelişen ağrının şiddeti, anestezi yaklaşımı, cerrahi travmanın büyüklüğüne, hastanın fizyolojik, psikolojik, emosyonel ve sosyokültürel yapısına bağlı olarak değişmektedir. Cerrahi travma ve strese fizyolojik yanıtta pulmoner, kardiyovasküler, gastrointestinal, metabolik ve nöroendokrin sistemde istenmeyen değişiklikler olmaktadır. Bu nedenle postoperatif ağrı tedavisinde ana hedefler arasında hastalarda meydana gelebilecek rahatsızlığı ortadan kaldırmak ya da azaltmak, iyileşme sürecini hızlandırmak, tedaviye bağlı olarak ortaya çıkabilecek yan etkileri engellemek yer almalıdır (2-5).

Postoperatif ağrı tedavisinin uygun ve yeterli bir şekilde yapılması; postoperatif derlenme ve iyileşmenin hızlanması, hastanede kalış süresinin kısalması ve tedavi giderlerinin azalmasına katkı sağlayan önemli bir faktördür (6). Postoperatif ağrı yönetiminde ağrı ortaya çıkmadan, operasyondan önce, operasyon sırasında ve sonrasında primer afferent iletimin bloke edilmesine dayanan preventif yaklaşıma ek olarak; analjezik etkinliği arttırmak, opioid ihtiyacını azaltmak için farklı etki mekanizmasına ve additif yada sinerjik etkilere sahip birden fazla ilaç veya yöntemin kullanıldığı multimodal analjezi yöntemi son yıllarda ön plana çıkmaktadır (6-7).

Multimodal analjezi yönteminde non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar, asetaminofen, lokal anestezi (LA) infiltrasyonu Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün önermiş olduğu birinci basamak tedavi yaklaşımında birlikte veya ayrı ayrı kullanılmalıdır. Orta şiddette ağrı için birinci basamak ile birlikte aralıklı olarak opioid analjeziklerin kullanımı önerilirken ciddi postoperatif ağrıya birinci ve ikinci basamak ile birlikte periferik nöral bloklar ve yavaş salınımlı opioid analjeziklerin kullanımı dahil edilmiştir (7).

Non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar, farmakolojik, terapötik etkileri ve kimyasal yapıları farklı heterojen bir gruptan oluşur. Ağrının kaynaklandığı periferik

bölgelerde etki göstererek analjezi oluşturmalarından dolayı bu gruptaki ilaçlara periferik analjezik etkili ilaçlar da denir. Farklı derecelerde analjezik, antipiretik ve antiinflamatuvar etkilere sahip bu ilaçlar opioidlerden farklı olarak bağımlılığa ve toleransa sebep olmazlar. Bu gruptaki ilaçlar ya tek başlarına hafif ile orta şiddetli ağrılarda ya da adjuvan ilaçlarla veya opioidler ile birlikte kullanılarak şiddetli postoperatif ağrı tedavisinde yer alırlar (8).

Opioidler orta ve şiddetli ağrılarda, güçlü, doz bağımlı analjezi sağlayan bir analjezik sınıfıdır. Sık kullanılan opioidler bulantı, kusma, kaşıntı, idrar retansiyonu, solunum depresyonu, sedasyon ve santral sinir sistemi depresyonu gibi yan etkilere sahiptir. Lokal anestezikler ağrı tedavisinde; infiltrasyon, pleksus blokajları, interkostal blok, epidural blok, subaraknoid blok, plan blokları yolu ile kullanılabilir. Lokal anestezi ilaçlarının ise; sistemik toksisite, uzamış sensorial, motor ve sempatik blok yoluyla idrar retansiyonu, venöz staz ve hipotansiyon gibi sakıncaları bulunmaktadır (9, 10).

Periferik sinir blokları postoperatif ağrı yönetiminde düşük yan etki sıklığıyla multimodal analjezinin etkili bir komponentidir. Özellikle son 10 yılda tüm dünyada ultrasonografi (USG)'nin yaygın kullanımı hem blok başarısını artırırken hem de hasta emniyetini olumlu etkilemiş, USG'nin en önemli faydası ise interfasyal yaklaşımlar olarak adlandırılan erektör spina plan (ESP) bloğu, quadratus lumborum bloğu (QLB), transversus abdominis plan (TAP) bloğu gibi yeni blokların tanımlanması olmuştur. Erektör Spina Plan Bloğu 2016 yılında Forero tarafından tanımlanmış ve ilk olarak torasik nöropatik ağrı tedavisi amacı ile T5 torakal vertebra seviyesinden uygulanmıştır (11). Erektör spina plan bloğu genel olarak boyun, toraks ve batin cerrahilerinde postoperatif akut ağrıda, akut ağrının kronikleşmesini önlemek amacıyla kullanılmaktadır (12, 13). Torakal bölgenin minör cerrahi girişimlerinde tek başına anestezi amacıyla da kullanılmıştır (14). Lomber spinal cerrahi geçiren hastalara bilateral ESP bloğu uygulanarak, hastaların postoperatif nümerik ağrı derecelendirme skorları ve opioid tüketiminde azalma olduğu gösterilmiştir (15-17).

Quadratus Lumborum Bloğu, ilk defa Blanco tarafından tanımlanarak, TAP bloğundan daha farklı ve etkin bir abdominal duvar bloğu olarak belirtilmiştir (18). Daha sonra Blanco tarafından 2013 yılında quadratus lumborum kasının posterioruna

LA'nın verildiği QLB-2 tanımlanmış, yüzeysel, güvenli ve etkin bir blok olduğu bildirilmiştir (19). Aynı yıl Jens Børglum, quadratus lumborum kası ile psoas kasının arasına LA'nın uygulandığı transmüsküler yaklaşım olarak da adlandırılan QLB-3 tanımlamış ve ardından 2016 yılında Murouchi, apendektomi yapılan bir çocuk olguda LA'yı intramüsküler yaklaşımla quadratus lumborum kasının içine vererek başarılı postoperatif analjezi sağladığından bahsetmiştir (20, 21). Lomber disk cerrahisi geçiren hastalarda QLB-2 uygulanarak taburculuk zamanına kadar analjezik ihtiyacını azalttığı bildirilmiştir (22, 23).

Bu çalışmanın amacı lomber diskektomi operasyonu geçiren hastalarda preemptif uygulanan intravenöz (iv) ibuprofen ile ESP bloğu ve QLB-2'nin postoperatif analjezik etkisini karşılaştırmaktır.

1.1. Ağrının Tanımı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (IASP) tarafından ağrı; var olan ya da olası doku hasarına eşlik eden ya da bu hasar ile tanımlanabilen, hoş olmayan duyuşsal ve emosyonel deneyim olarak tanımlanmıştır (24).

Cerrahi travma ile başlayıp doku iyileşmesi ile giderek azalan ağrı ise akut postoperatif ağrı olarak tanımlanmıştır. Çoğunlukla nosiseptif nitelikte olan akut ağrı, vücuda zarar veren bir olayın varlığını gösteren değerli bir belirtidir (25).

1.2. Ağrının Sınıflaması

Ağrının kişilere göre farklı algılanması, objektif bir duyum olmaması, standart bir sınıflamayı imkansızlaştırmaktadır. Ağrıyı değişik parametrelere göre sınıflamak mümkündür (2).

- Süresine göre (akut veya kronik)
- Kaynaklandığı bölgeye göre (somatik, visseral, sempatik)
- Mekanizmalarına göre (nosiseptif, nöropatik, nosioplastik)

1.2.1. Süresine Göre

1.2.1.1. Akut Ağrı

Doku hasarının tetiklediği, bu hasara yol açan uyaran ile arasında yer, zaman ve şiddet açısından yakın ilişkisinin olduğu, akut başlayan, yara iyileşmesi ile birlikte

giderek hafifleyen veya zamanla kaybolan daima nosiseptif nitelikteki ağrıdır. Akut ağrının nedenleri arasında; travma, enfeksiyon, doku hipoksisi ve enflamasyon sayılabilir. Akut ağrıya en iyi örnek, postoperatif ağrıdır (26).

1.2.1.2. Kronik Ağrı

Hastalık veya bir hasar nedeniyle ortaya çıkan ağrı, iyileşme sürecinin tamamlanmasına rağmen devam ediyorsa kronik ağrı olarak kabul edilir (26). Üç aydan daha fazla süre devam eder. Başlı başına bir hastalık ya da sendrom olarak değerlendirilmektedir (27).

1.2.2. Kaynaklandığı Bölgeye Göre

1.2.2.1.Somatik Ağrı

1.2.2.1.1. Yüzeysel Somatik Ağrı

Cilt, subkutanöz dokular veya muköz membranlardan kaynaklanan, batma, oyulma, yanma tarzında, keskin ve iyi lokalize edilen ağrıdır (28).

1.2.2.1.2. Derin Somatik Ağrı

Kas, tendon, eklem veya kemiklerden kaynaklanan, yüzeysel somatik ağrının aksine künt, sızlama tarzında ve daha az lokalize edilebilen ağrıdır. Uyarının şiddeti ve süresi, ağrının lokalizasyonunu etkiler (28).

1.2.3. Visseral Ağrı

Visseral bir organın hastalığı veya fonksiyon bozukluğundan kaynaklanan ağrıdır (28).

Gerçek visseral ve parietal olarak ikiye ayrılır;

1.2.3.1. Gerçek visseral ağrı

Genellikle anormal sempatik veya parasempatik aktivite nedeniyle bulantı, kusma, kan basıncı ve kalp hızında değişikliklerin meydana geldiği, kolay lokalize edilemeyen, yansıma bölgelerine yayılabilen, künt, diffüz ve orta hatta olan ağrıdır (28).

1.2.3.2. Parietal ağrı

Genellikle organ etrafında veya yansıyan uzak bir bölgede bıçaklanma tarzında ve keskin karakterli ağrıdır (28).

Dokuların embriyonik gelişimi, migrasyonu ve afferent uyarı yollarının dağılımına bağlı olarak gerçek visseral ve parietal ağrı, lokalize ve yansıyan olmak üzere ikiye alt gruba daha ayrılır (28).

1.3. Mekanizmalarına Göre

1.3.1. Nosisseptif ağrı

Gerçek veya olası doku hasarına neden olan sıcaklık, iskemi ve mekanik yaralanmalar gibi ağrılı uyarılar noksiyus uyarı olarak tanımlanır. Nosisepsiyon, doku hasarı ile ağrının algılanması arasındaki süreçte karmaşık elektrokimyasal olayların bütünüdür. Nosisseptif ağrı ise fizyopatolojik bazı olayların ve süreçlerin nosisseptörleri uyarmasına bağlı meydana gelen, kas, iskelet veya organ kökenli, organizmada rahatsızlık, kaçınma hissi ile birlikte olan hoş gitmeyen bir duyumdur (27).

1.3.2. Nöropatik ağrı

Periferik sinirlerde, travma veya metabolik hastalık sonucu nosisseptörlerin doğrudan etkilenmesiyle ortaya çıkan; uyuşukluk, yanma, elektrik çarpması, karıncalanma, keçeleşme hissi şeklinde algılanan ağrıdır (27).

1.3.3. Nosiplastik Ağrı

Nosiplastik ağrı, doku ve somatosensoriyel sistemde hasar veya hastalık olmadan nosisepsiyonda değişmeye bağlı hissedilen ağrıdır (29).

1.4. Ağrı Yolları

1.4.1. Ağrı Yollarının Embriyolojisi

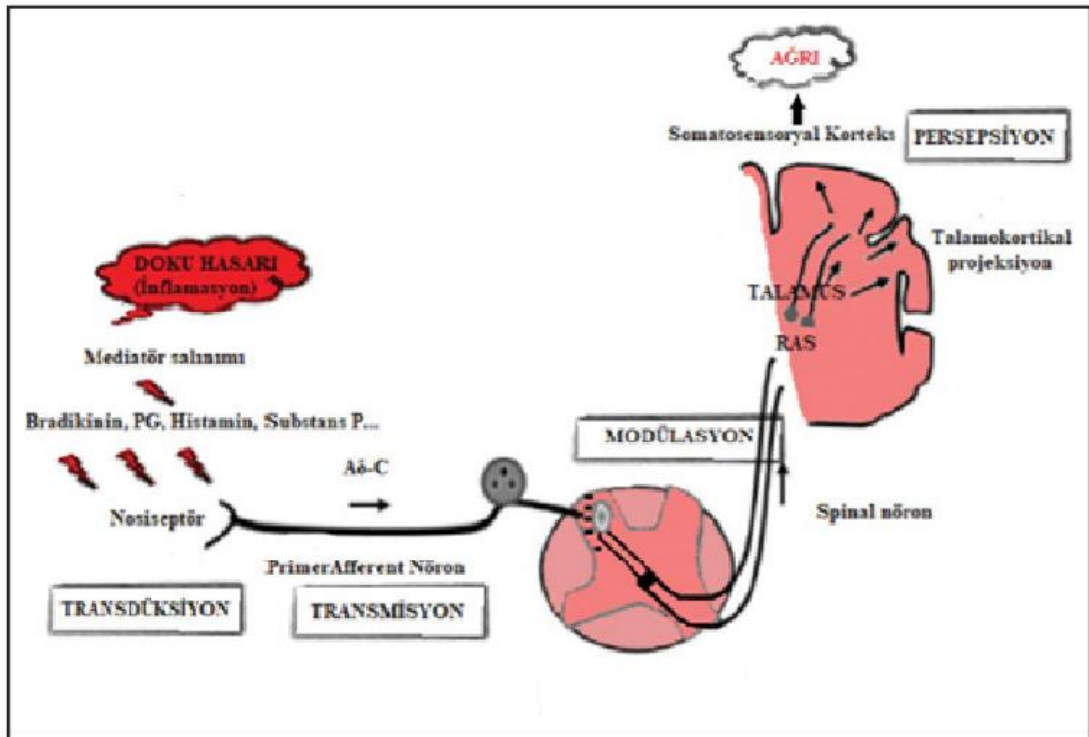
Gebeliğin 26. haftasında periferik ve santral sinir sisteminin büyük kısmı fonksiyoneldir, substans P gibi nörotransmitterler gebeliğin 15–20. haftasında sentezlenmekte ve doğumda santral sinir sistemi (SSS)’nde çıkan yolların çoğu

gelişmişken, inhibitor yollar olan inen yollar tam olarak gelişmemiştir. Bu durum yenidoğanlarda bilinenin aksine ağrının daha dayanılmaz olduğunu göstermektedir (30, 31). Erişkinlerdekine benzer ağrı hissi yaklaşık iki yaşında, ağrının tanımlanması ise 2–7 yaşlarında gelişmektedir. Çocuğun ağrı deneyimi, ailesel ve çevresel faktörler bu gelişmeyi etkiler (32).

1.4.2. Ağrı Yollarının Anatomisi ve Fizyolojisi

Ağrı duyusuna ait spesifik reseptörler olan nosiseptörler, vücudun tüm dokularında yer alır. Çıplak sinir uçları olan nosiseptörler; mekanik, termal, kimyasal enerjiyi elektriksel sinyaller ve aksiyon potansiyeli şekline dönüştürerek uyarının primer afferent lifler yoluyla medulla spinalise iletilmesini sağlar (25).

Endojen algojenler olarak adlandırılan doku hasarı ile salgılanan bradikinin, histamin, potasyum iyonları (K^+), P maddesi, Hidrojen (H^+), kinin, lökotrien ve serotonin nosiseptörleri aktive eder (25, 33-36).



Şekil 1. Akut ağrı mekanizması (37).

Nosiseptörler tarafından algılanan uyarının ağrı olarak algılanması 4 aşamada meydana gelir:

- **Transdüksiyon:** Nosiseptörlerin uyarılması ile voltaj bağımlı Na^+ kanallarının aktive olması, hücre içine Na girişi ile depolarizasyon ve aksiyon potansiyeli oluşmasıdır (25, 36).

- **Transmisyon:** Ağrı duyusunun miyelinli A δ ve miyelinsiz C lifleri ile üst merkezlere iletilmesidir (25, 36).

- a. Primer sensoryal afferent nöronların, elektriksel aktiviteyi spinal korda iletmesi,
- b. Uyarının spinal korddan, asendan ileti sistemi ile beyin sapı ve talamusa iletilmesi,
- c. Talamokortikal projeksiyon.

- **Modülasyon:** Ağrılı uyarının özellikle medulla spinaliste değişime uğraması ve bu değişimin üst merkezlere iletilmesidir (25, 36).

- **Persepsiyon:** Medulla spinalisten üst merkezlere çıkan uyarının kişinin subjektif emosyonel deneyimleri ile ağrı olarak algılanmasıdır (25, 36).

1.4.3. Ağrı Yolakları

Ağrı periferden serebral kortekse nörsiyus uyarıları taşıyan üç nöronlu yolakla iletilir. Primer afferent nöronlar, her spinal kord seviyesindeki vertebral foremenlerde bulunan dorsal kök ganglionlarında yer almaktadır. Her nöronun bifurkasyon yapan bir aksonu vardır, bir ucu inerve ettiği periferik dokularda diğer ucu ise spinal kordun dorsal boynuzundadır. Dorsal boynuzda, primer afferent nöronlar ikinci sıra nöronlar ile sinaps yapar, bu nöronun aksonları ise orta hattı geçip karşı taraftaki spinotalamik traktustan yukarı çıkarak talamusa ulaşır. İkinci sıra nöronlar ise üçüncü sıra nöronlarla talamik nükleusda sinaps yaparlar, bunlar internal kapsülden ve korona radiatadan geçerek serebral korteksin postsantral girusuna ulaşan projeksiyonlar gönderirler (28).

1.4.3.1. Ağrı Lifleri

Epidermis ve dermiste ağrının algılanmasında iki grup sinir lifi sorumludur.

1.4.3.1.1. A β Lifleri

Kalın, miyelinli ve iletim hızlıdır. Çapı 6-12 mikron kalınlığında, iletim hızı 30-50 m/sn'dir. Mekanik veya elektrik uyarıların neden olduğu keskin ağrı, kalın

liflerce taşınmaktadır. Daha çabuk uyarılır ve uyarının hızı lifin çapı ile doğru orantılıdır. Dokunma ve vibrasyon ile aktive olabilirler (25, 35, 36).

1.4.3.1.2. Aδ ve C Lifleri

Aδ lifleri ince miyelinlidir ve çapı 2-5 mikron arasında değişmekte olup, ileti hızı 5-25 m/sn'dir. Aδ liflerinin uyarı eşiği yüksektir ve aktivasyonu keskin, lokalize bir ağrı oluşturur. C lifleri miyelinsiz lifler olup, çapı 0, 2-1, 5 mikron arasında ve ileti hızı 2 m/sn'nin altındadır. C lifleri, uyarı eşiği yüksek ve aktivasyonu lokalize edilemeyen şiddetli ağrıya neden olur (25, 35, 36).

1.4.3.2. Birinci Sıra Nöronlar

Birinci sıra nöronların çoğu, aksonlarının proksimal ucunu spinal korda dorsal (duyusal) kök aracılığı ile gönderir. Bazı miyelinsiz afferent (C) lifler, spinal korda ventral (motor) sinir kökü aracılığıyla girebilir. Birinci sıra nöronları, ikinci sıra nöronları ile yaptıkları sinapsa ek olarak; sempatik nöronlarla ve ventral kök motor nöronları ile sinaps yapabilir (28).

1.4.3.3. İkinci Sıra Nöronlar

Afferent lifler spinal korda girerken çaplarına göre ayrılır. İnce miyelinsiz lifler laterale, kalın miyelinli lifler mediale toplanır. Ağrı lifleri ipsilateral dorsal boynuzun gri cevherindeki ikinci sıra nöronlarıyla sinaps yapmadan önce Lissauer traktusunda birden üçe kadar spinal kord segmenti boyunca asendan veya desendan seyreder. Çoğu durumda ikinci sıra nöronlarıyla internöronlar aracılığıyla iletişim kurarlar.

Spinal kordun gri maddesi Rexed tarafından on laminaya ayrılmıştır. İlk altı lamina dorsal boynuzu oluşturup, asendan ve desendan nöral yollarla ağrı modülasyonunun esas bölgesidir. İkinci sıra nöronları ya nosiseptif-spesifik yada “wide dynamic range” (WDR) nöronlarıdır. Ağrı lifleri ile sinaps yapan nöronlar lamina I, II ve V'de yer alır. Lamina I en dış tabakadır. Aδ ve C lifleriyle iletilen uyarıları alan ağrı yollarının ikinci nöronları ile Aα ve Aβ liflerinden gelen ağrı oluşturmeyen uyarıları alan hücrelerden meydana gelir. Lamina II ve III ağrı modülasyonunda önemli bir yere sahip substantia gelatinosa (SG)'yı oluşturur. Lamina II eksitator ve inhibitör ara nöronlara sahiptir. Opioidlerin primer etki yeri

olması nedeniyle ağrı modülasyonunda önemli bir yere sahiptir. Lamina V'de yoğun olarak bulunan WDR nöronlar; kaslar, iç organlar, kan damarları ve derin dokulardan küçük çaplı, yavaş iletim hızlı Aδ ve C lifleri ile gelen uyarıları alır. Ağrılı uyarılara karşı çok hassastır. Lamina VI geniş çaplı Aβ ve Aδ liflerinin sonlandığı tabakadır. Kas, eklem ve tendonlardan gelen derin duyular bu liflerle taşınır. Lamina X tabakasındaki hücreler ancak şiddetli uyarılara cevap verir (25, 28, 35, 36).

1.4.3.3.1. Spinotalamik Traktus

Spinotalamik traktusta yer alan ağrı duyusu ile ilgili birinci nöronların hücre gövdeleri ganglion spinalede yer alır. Bu nöronların periferik giden aksonları, serbest sinir uçları şeklinde sonlanarak ağrı ile ilgili reseptörleri meydana getirir. Nöronların santral uzantıları ise miyelinli veya miyelinsiz aksonlar olup, medulla spinalise, radik posteriorlar içerisinde propriosepsiyon duyusunu taşıyan liflerin lateralinde seyrederek girer. Bu aksonlar medulla spinalise girdikleri seviyede, lamina I, IV ve V'te bulunan ikinci sıra nöronlar ile sinaps yapar. İkinci sıra nöronların aksonları aynı segment seviyesinde veya bir alt bir üst segment seviyesinde commissura alba anteriorundan karşı tarafa geçer ve funikulus lateraliste traktus spinotalamicus lateralis oluştururlar. Ancak karşı tarafa geçmeyen az sayıdaki akson ipsilateral traktus spinotalamicus lateraliste yükselir. Traktus spinotalamicus lateralis içerisinde, değişik segmentler ile ilgili aksonlar somatotopik lokalizasyon gösterirler. Buna göre, torakal ve servikal segmentlerden gelen aksonlar daha medialde, sakral ve lumbal segmentlerden gelen aksonlar daha lateralde yer alır. Traktus spinotalamicus lateralis, beyin sapında traktus spinotalamicus anterior ile birlikte ve lemniscus medialisin posterolateralinde talamusu kadar yükselir. Traktus spinotalamicus lateralis oluşturulan aksonların büyük bir kısmı talamusun ventral posterolateral nükleusunda (VPL) bulunan üçüncü sıra nöronlar ile sinaps yapar (28).

Traktus spinotalamicus lateralis oluşturulan aksonların az bir kısmı ise beyin sapındaki formatio retikularise ait bazı nükleuslardaki nöronlar ile sinaps yapar. Üçüncü sıra nöronların aksonları kapsula internanın krus posteriorundan ve daha yukarıda korona radiatadan geçerek kortekse ulaşır ve girus postsentraliste Brodmann'ın 3, 1, 2 numaralı sahalarındaki nöronlar ile sinaps yaparak sonlanır (28, 38, 39).

1.4.3.3.2. Alternatif Ağrı Yolakları

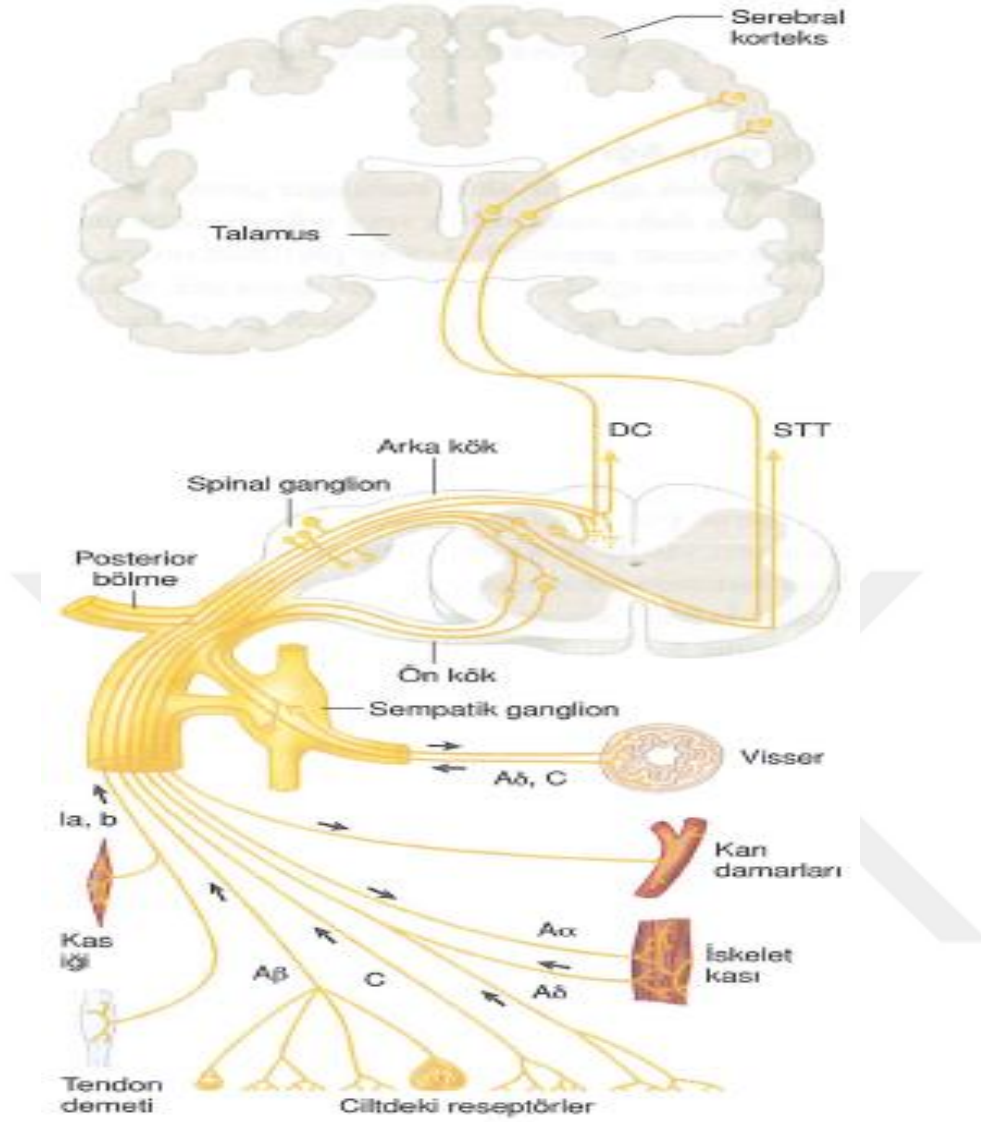
Ağrıya karşı otonom reaksiyonlardan spinoretiküler yolun sorumlu olduğu düşünülmektedir. Spinomezensefalik yol anti-nosiseptif desendan yolların aktivasyonunda önemli rol oynar. Spinohipotalamik ve spinotelensefalik yollar hipotalamusu aktive ederek duyuşsal davranışları oluşturlar. Spinoservikal yol çapraz yapmadan lateral servikal nukleusta çıkar ve kontrateral talamusta sonlanır. Bu yol alternatif bir ağrı yolağıdır (28, 38, 39).

1.4.3.3.3. Sempatik ve Motor Sistemlerle Entegrasyonu

Somatik ve visseral afferentler, spinal kord, beyin sapı ve yüksek merkezlerdeki iskelet, motor ve sempatik sistemlerle entegrasyon halindedir. Afferent dorsal boynuz nöronları hem direkt hem de indirekt olarak ön boynuz motor nöronlarıyla sinaps yapar. Bu sinapslar ağrıya ilgili olan refleks kas aktivitesinden sorumludur. Afferent nosiseptif nöronlarla intermediolateral kolondaki sempatik nöronların sinapsları sempatik kaynaklı refleks vazokonstriksiyon, düz kas spazmı ve hem lokal hem de adrenal medulladan katekolamin salınımına neden olur (28, 38, 39).

1.4.3.4. Üçüncü Sıra Nöronlar

Talamusta bulunan bu nöronlar, parietal korteksin postsantral girusu ve silvian fissürün süperior duvarındaki somatik duyuşsal alanları I ve II'ye lifler gönderir. Ağrının lokalizasyonu ve persepsiyonu bu bölgelerde oluşur. Bir çok nöron lateral talamik nükleuslardan primer somatik duyuşsal kortekse projeksiyon yaparsa da, intralaminar ve medial nükleuslar anterior singulat girusa projeksiyon yaparak muhtemelen ağrının acı çekme ve duyuşsal bileşenlerine aracılık ederler (28).



Şekil 2. Ağrı Yolakları (28)

1.4.4. Ağrının Fizyolojisi

1.4.4.1. Nosiseptörler

Aktivasyon için yüksek eşikli olmaları ile karakterize, uyarının şiddetini ve deşarj hızını dereceli bir şekilde arttırarak kodlarlar. Noksiyus uyarılar çoğunlukla iki komponente ayrılabilir: kısa latenside (0.1sn) Aδ lifleriyle iletilen hızlı, keskin, iyi lokalize duyu ve C lifleri ile iletilen daha künt, daha yavaş başlayan, iyi lokalize edilemeyen duyu (28).

Nosiseptörlerin çoğu mekanik, kimyasal doku hasarını ve ısıyı algılayan serbest sinir uçlarıdır. Bir çok çeşidi tanımlanmıştır: (1) sıkıştırma ve iğne batmasına

yanıt veren mekanonositörler, (2) sadece inflamasyon varlığında yanıt veren sessiz nositörler, (3) polimodal mekanosensitörler. En sık bulunan mekanosensitörler, aşırı basınç, ısınsın aşırı uçları ($>42^{\circ}\text{C}$ ve $<18^{\circ}\text{C}$) ve bradikinin, histamin, serotonin, H^+ , K^+ , bazı prostaglandinler, kapsaisin ve adenosin trifosfat gibi maddelere yanıt verir (28).

1.4.4.1.1. Kutanöz Nositörler

Nositörler hem visseral hem de somatik dokularda bulunur. Visseral nositörler iç organlardakiler, somatik nositörler ise deride (kutanöz) ve derin dokulardakilerdir (28).

1.4.4.1.2. Derin Somatik Nositörler

Noksiyus uyarılara kutanöz nositörlerden daha az duyarlıdır, fakat inflamasyon durumunda kolayca sensitize olurlar. Ağrı karakteristik olarak iyi lokalize edilemeyen ve künt tiptedir (28).

1.4.4.1.3. Visseral Nositörler

Visseral organlar genellikle duyarsız dokulardır ve çoğunlukla sessiz nositörleri içerirler. Somatik nositörler gibi organlardakiler de hücre gövdeleri arka boynuzda olan primer afferent nöronların serbest sinir uçlarıdır. Bu afferent sinir lifleri sıklıkla efferent sempatik sinir lifleriyle birlikte seyreterek organlara ulaşır. Bu nöronlardan gelen afferent aktivite spinal korda T1 ve L2 hizasından girer. Özefagus, larenks ve trakeadan gelen nositif C lifleri vagus siniri ile seyreterek beyin sapındaki nükleus solitarius girer. Mesane, prostat, rektum, serviks, üretra ve genital bölgelerden gelen afferent sinir lifleri spinal korda parasempatik sinirlerle S2-S4 seviyelerindeki sinir kökleri ile iletilir (28).

1.4.4.2. Ağrının Kimyasal Mediatörleri

1.4.4.2.1. Substans P

Primer afferent transmittedir. Afferent sinirlerin terminal uçlarında bulunur. Nositörleri sensitize eder. Trombositlerden serotonin, mast hücrelerinden histamin salgılanmasını sağlar. Vazodilatatör ve lökositler için kemoatraktandır. Arka

boynuzdaki salınımları morfin ve diğer enkefalinler gibi opioidler tarafından bloke edilir. Substans P salgılayan nöronlar visserleri de inerve eder ve paravertebral sempatik ganglionlara kollateral lifler yollar; bu nedenle visserlerin aşırı stimülasyonu direkt olarak postganglionik sempatik deşerja neden olur (25, 28, 35, 36).

1.4.4.2.2. Bradikinin

Esas olarak hipotalamusta yer alan, ağrı oluşumuna neden olan oldukça potent bir kimyasal mediatördür (25, 28, 35, 36).

1.4.4.2.3. Somatostatin

Ağrının transmisyonunda majör rol oynar. Miyelinsiz liflerde (C lifleri) bulunur, P maddesinin etkisini bozar. Ağrılı stimulus tarafından aktive edilen arka boynuz nöronları opioidler gibi deprese eder (25, 28, 35, 36).

1.4.4.2.4. Serotonin

İnen inhibitör sistemin etkisini artırır (25, 35, 36).

1.4.4.2.5. Nörotensin

Nöronal ateşlenmeyi inhibe ederek ağrı inhibisyonu yapar (25, 28, 35, 36).

1.4.4.3. Ağrının Modülasyonu

Modülasyon, periferik olarak nosiseptörde, spinal veya supraspinal yapılarda meydana gelir. Bu modülasyon ağrıyı şiddetlendirir veya baskılar (28).

1.4.4.3.1. Periferik Modülasyon

Nosiseptörler ve onların nöronları, tekrarlayan uyarıyı takiben sensitizasyon gösterirler. Sensitizasyon, noksiyus uyarıya veya noksiyus olmayan uyarılara yeni kazanılmış artmış yanıt olarak ortaya çıkabilir (28, 36).

Primer hiperaljezi, doku hasarı olan bölgede, sekonder hiperaljezi ise daha geç dönemde hem periferik sensitizasyon hem de santral sinir sistemi değişiklikleriyle daha karmaşık şekilde, doku hasarına komşu bölgelerde meydana gelir (25, 33, 36).

1.4.4.3.1.1. Primer Hiperaljezi

Nosiseptörlerin sensitizasyonu eşikte bir düşme, aynı uyarı şiddetine verilen yanıt frekansında artma, yanıt latensinde azalma ve uyarı sonlandıktan sonra bile spontan ateşleme ile sonuçlanır. Hasarlanma ve ısı uygulanmasını takiben meydana gelen bu duyarlılaşma hasarlı dokulardan noksiyus maddelerin salınımı aracılığıdır. Histamin mast hücreleri, bazofiller ve trombositlerden, serotonin ise mast hücreleri ve trombositlerden salınır. Bradikinin faktör XII aktivasyonunu takiben dokulardan salınır (28,36).

Prostaglandinler doku hasarını takiben fosfolipaz A₂'nin hücre membranlarından salınan fosfolipidler üzerindeki etkisiyle oluşur ve daha sonra araşidonik asiti oluşturur. Siklooksijenaz (COX) yolağı daha sonra araşidonik asiti endoperoksitlere dönüştürür, bunlar ise prostosiklin, prostoglandin (PG) ve tromboksanlara dönüştürülür. Lipooksijenaz yolağı ise araşidonik asiti daha sonra lökotrienleri oluşturan hidroperoksi bileşiklerine dönüştürür. Asetilsalisilik asit, non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ) ve asetaminofen COX inhibisyonu ile analjezi meydana getirir (28, 36).

1.4.4.3.1.2. Sekonder Hiperaljezi

Sekonder hiperaljezi de denilen nörojenik inflamasyon hasarlanma sonrasında periferik duyarlılaşmada önemli rol oynar. Esas olarak substans P'nin salınımı nedeniyledir. Substans P, histamin ve serotoninini degranüle eder, kan damarlarında vazodilatasyon yapar, doku ödeme neden olur ve lökotrienlerin oluşumunu başlatır (28, 40-43).

1.4.4.3.2. Santral Modülasyon

Yaralanma sahasındaki mekanik duyarlılık değişikliklerinin bir kısmından ve sekonder hiperaljezi alanındaki tüm nosiseptif değişimlerden sorumludur (28).

1.4.4.3.2.1. Fasilitasyon

Spinal korddaki santral sensitizasyondan en az üç mekanizma sorumludur:

- İkinci sıra nöronların wind-up ve sensitizasyonu: Wide dynamic range (WDR) nöronları aynı tekrarlamalı uyarıyla deşarj frekanslarını arttırırlar ve afferent C

lifleriyle input sonlandıktan sonra bile uzun süreli deşarj gösterirler (wind-up: kurulma fenomeni).

- Reseptör alanının genişlemesi: Dorsal boynuz nöronları komşu nöronların daha önce yanıt vermedikleri uyaranlara yanıt verir hale gelmesi için alıcı alanlarını arttırmırlar.
- Fleksiyon reflekslerinin hipereksitabilitesi: Hem ipsilateral hem de kontralateral olarak fleksiyon reflekslerinde artış görülür.

Santral sensitizasyonun nörokimyasal mediatörleri substans P, Calcitonin gene-related peptide (CGRP), vasoaktif intestinal peptid (VIP), kolesistokinin (CCK), anjiotensin, galanin ve yanı sıra eksitatör amino asitler L-glutamat ve L-aspartattır. Bu maddeler nöronlar üzerindeki G proteinle eşleşmiş membran reseptörleriyle etkileşerek membran eksitabilitesini tetiklerler. N-methyl-D-aspartate (NMDA) reseptörlerinin aktivasyonu nitrik oksit (NO) sentetaz oluşumunu da indükleyerek NO oluşmasını arttırır. Hem PG'ler hem de NO spinal kordda eksitatör amino asitlerin salınımını kolaylaştırırlar. Bu nedenle asetilsalisilik asit (ASA) ve NSAİİ'ler gibi COX inhibitörlerinin spinal kordda önemli analjezik etkileri vardır (28, 40-43).

1.4.4.3.2.2. İnhibisyon

Segmental İnhibisyon: Ağrılı uyaranlar medulla spinaliste segmental ve supraspinal merkezlerin nöronal aktivitesi ile inhibe edilebilir. Ronald Merzack ve Charles Patrick tarafından 1965 yılında ortaya atılan kapı kontrol teorisine göre ağrı lifleri ve dokunma lifleri spinal kök dorsal boynuzda iki farklı sinaps yaparlar. Bunlar SG hücreleri ve transmisyon hücreleridir. Spinal korddaki “kapı” olarak nitelendirilen bölge dorsal boynuzdaki SG'dir. Bu “kapı” primer afferent nöronlardan kaynaklanan duyunun transmisyon hücrelerine etkisini modüle eder. Kapı mekanizması geniş çaplı A α ve A β liflerinin aktivitesi ile kontrol edilir. Bu geniş çaplı liflerin uyarılması, SG hücrelerini uyarıp transmisyon hücrelerine uyarı geçişini inhibe eder. İnce liflerin uyarılması SG hücrelerini inhibe ederek T hücrelerine uyarı geçişini arttırır ve gelen uyarıların iletimini kolaylaştırıp uyarı ile orantılı şiddette ağrıya neden olur (25, 28, 40-43).

Supraspinal İnhibisyon: Periakuaduktal gri bölge, retiküler formasyon ve nükleus rafe magnus gibi supraspinal yapılar dorsal boynuzda ağrıyı inhibe etmek için

spinal korddan aşağı lifler gönderir. Orta beyinde periaquaduktal gri alanın stimulasyonu insanlarda yaygın analjezi oluşturur. Bu traktuslarda aksonlar presinaptik olarak primer afferent nörönlör ve postsinaptik olarak da ikinci sıra nörönlör üzerinde etki gösterir. Bu yollar antinösisepitif etkilerini α_2 – adrenerjik, serotonerjik ve opioid reseptörleri aracılığı ile oluşturur. Ağrı inhibisyonundaki monoaminlerin rolü, katekolaminler ve serotoninin geri alımını bloke eden antidepresanların analjezik etkisini açıklar (28).

Adrenerjik inhibitör yollar esas olarak retiküler formasyon ve periaquaduktal gri bölgeden köken alır. Bu etkiye nöradrenalin, presinaptik veya postsinaptik α_2 reseptör aktivasyonu ile aracılık eder (28).

Endojen opioid sistemi presinaptik etki göstererek primer afferent nörönlör hiperpolarize eder ve substans P'nin salınımını inhibe ederler. Ekzojen opioidler, postsinaptik, ikinci sıra nörönlör veya SG'deki internörönlör üzerinden etki gösterir (28, 40-43).

1.5. Postoperatif Ağrı

Normal koşullarda cerrahi travma ile başlayan ve yara iyileşmesini takiben azalan, akut bir ağrıdır. Amacı başlangıçta bölge homeostazisini ve doku hasarının farkındalığını sağlamaktır (25, 44). Cerrahi travma ile hasarlanan hücrelerden ve yara iyileşmesi amacıyla bölgeye gelen immün sistem hücrelerinden salınan maddeler bölgede inflamasyonu ve nösisepsasyonu tetikleyen temel faktörlerdir (primer periferik sensitizasyon). Primer afferent nörönlör, bu inflamasyon ile doğrudan uyarılabildiği gibi, inflamasyonla aktive olan sempatik sinirlerden salınan prostanoidler aracılığıyla hem periferde hem de dorsal kök ganglionunda sekonder olarak uyarılabilir (25, 45). Bu uyarıların medulla spinalise girişleri arka boynuzda oluşan primer afferent nörön, kortikal desendan nörönlör ve lokal intrinsek spinal nörönlörlardan oluşan kompleks bir bileşke aracılığıyla olur. Bu bölgeye gelen uyarıyla alıcı alan genişler, alıcı alanın duyarlılığı artar ve uyarıya verilen yanıtın süresi uzar (santral sensitizasyon). Sonuç olarak normal koşullarda ağırlı olmayan uyarılara da ağırlı yanıt meydana gelir (25, 44, 45).

Organizmaya gelen ağırlı uyarılar, akut dönemde algılanmanın azaltılması amacıyla nöroaksisin birden fazla bölgesinde değışikliğe uğrar. Aslında savunma

mekanizması olan bu değişiklikler, uyarı bölgesinden iletim yollarına ve son olarak ilgili kortikal bölgeye kadar uzanan depresan faktörlerin birlikteliğiyle gerçekleşir. Uyarının ilk başladığı anda (transdüksiyon) nosiseptörler ağrı bölgesinde oluşan inflamasyon ve ödemle uyarılır. Fakat bu uyarının ve inflamasyonun kritik değerin üzerine çıkmasıyla nosiseptör duyarlılığı azalır. Daha sonra dorsal boynuzda yerleşmiş olan adrenerjik, opioid, glisin ve gama amino bütirik asit (GABA) reseptörleri, endojen veya ekzojen ajanlarla inhibe edilir (modülasyon). Bu inhibisyonun azalması ya da kaybolması hiperaljezi veya allodini gibi bulguların ortaya çıkmasına sebep olur. Ek olarak, kısıtlılığın sınırlandırılması amacıyla da ağrılı segmentin komşu segmentlerinde refleks yanıtlar gözlenir. Bu refleks yanıtlar vazospazm, kas spazmı ve immobilité gibi istenmeyen yan etkileri ve dahası ağrının şiddetini ve alanını artırır (25, 45-47).

1.5.1. Postoperatif Kronik Ağrı

Cerrahi işlem sonrasında cerrahi ile ilişkili ve özellikle nöropatik semptomları da bulunan ağrının, normal durumlarda beklenen iyileşme süresinden uzun sürmesi (>7 gün) veya farklı görüşlere göre belirtilen ağrının 2 ila 6 aydan daha uzun sürmesi durumuna postoperatif kronik ağrı denir. Postoperatif kronik ağrının nedenleri arasında cerrahi tipi, bölgesi, teknik, preoperatif ağrı varlığı, postoperatif ağrının başlangıç zamanı, erken dönemde postoperatif ağrının şiddeti, oluşan komplikasyonlar, psikolojik ve genetik faktörler yer alır (25, 28, 44, 48).

1.5.1.1. Postoperatif Kronik Ağrının Mekanizmaları

Objektif, fiziksel ve duyuşsal özellikleri ile birlikte, subjektif, hissi ve psikolojik bileşenler ağrının algılanmasında etkilidir. Zararlı bir uyarı takiben periferik ve merkezi sinir sistemi içinde uzun süreli değişikliklerin meydana gelmesine “plastisite” denir. Ağrı oluşmasının 3 major fazı olduğu kabul edilir. Birincisi kısa ağrılı uyarının işlenmesi, ikincisi uzamış ağrılı uyarının sonuçları olarak oluşan doku hasarı ve periferik inflamasyon, üçüncü olarak periferik nöropatiler ve santral ağrılı durumlar gibi nörolojik hasarın sonuçlarıdır (45).

1.5.1.2. Faz 1 Ağrı (Akut Nosisseptif Ağrı)

Faz 1 ağrıda periferik nosisepsiyon ile ağrının subjektif olarak dışı vurumu arasındaki ilişki açıklanır. Nosisseptörlerin uyarılmasına neden olan maddelerin akut olarak yüksek derecelerde ya da normalden daha uzun süreli nosisseptörleri uyarması periferik sensitizasyona neden olur (45).

1.5.1.3. Faz 2 Ağrı (İnflamatuvar Ağrı)

Bir bölgeye gelen ağrılı uyaran çok yoğunsa ya da süresi anormal derecede uzarsa durum Faz 2 olarak belirtilen hale değişir. Bu durum doku hasarına ve inflamasyona neden olur. Takiben spinal korddaki nosisseptif nöronlar aktif durumlarını artırır ve sadece periferden kendine gelen uyarılara değil yakın çevresindeki uyarılara da cevap verebilir duruma gelirler. Faz 2 ağrı genel olarak santral yönetilir, ancak bu yönetim periferik dokuda gelen uyarılar sayesinde tetiklenir ve devam ettirilir (45, 46).

Faz 2 ağrıda hastanın spontan olarak ağrısı bulunur. Hasarlı bölge ve yakın çevresinde bulunan sağlam dokunun duyarlılığı değişir. Değişimin derecesine göre hafif ağrılı uyaranlar sanki ciddi ağrılı uyaranmış gibi (allodini) algılanabilir. Hasarlı bölgedeki hiperaljezi primer, etraftaki sağlam dokuda ise sekonder hiperaljezi olarak nitelendirilir (45, 46).

1.5.1.4. Faz 3 Ağrı (Nöropatik Ağrı)

Faz 3 ağrı anormal ağrılı bir durumdur ve genellikle periferik ya da santral sinir sisteminin bir kısmında oluşan hasara bağlı olarak gelişir. Bu ağrılarda genellikle hasarın derecesi ve ağrının şiddeti arasında korelasyon bulunmaz. Klinik olarak ağrılar spontandır, ağrısız uyaranlarla tetiklenebilir veya çok küçük ağrılı uyaranlar ileri derecede abartılabilir. Aslında bu değişiklikler, normal nosisseptif sistemde, merkezi (MSS) veya periferik (PSS) sinir sistemindeki hasara bağlı değişiklikleri yansıtmaktadır. Faz 3 reaksiyonlar çok az sayıda belli hasta gruplarında gözlenir. Bazı hastalarda sinir sisteminde açıkça hasar olsa da, hasta ağrı hissetmeyebilir. Bu nedenle, faz 3 ağrının gelişiminde henüz belirlenemeyen bilişsel, genetik ya da duygusal faktörlerin yer aldığı düşünülmektedir (45, 46).

Ağrılı bölgede duyu kaybı olması MSS içinde veya periferel sinirler arasındaki bağlantılarda hasar olmasıyla açıklanabilir. Ancak, bu bulgularla birlikte görülen anormal duysal semptomlar halen net bir şekilde açıklanamamıştır. Bu duysal durumdan iki mekanizmanın sorumlu olduğu düşünülmektedir. Birincisi hasarlı nöronlardaki patolojik değişiklikler, ikincisi ise hasar oluşmasına bağlı ağrılı uyaran girişine karşı oluşan reaktif değişiklikler ve normal ağrılı uyaran girişinin bozulmasıdır (45, 46).

1.5.2. Postoperatif Ağrının Sistemik Etkileri

Cerrahi travma ile meydana gelen ve tedavi edilmeyen ağrı çok önemli fizyopatolojik değişikliklere sebep olur. Akut ağrının sebep olduğu fizyolojik stres biyolojik olarak yararlıdır, ancak postoperatif dönemdeki stres yanıt tüm fizyolojik sistemleri olumsuz etkiler. Postoperatif ağrının etkin tedavisinin, cerrahi morbidite ve mortaliteyi azalttığı, cerrahiden sonra daha erken iyileşme sağladığı gösterilmiştir (25).

1.5.2.1. Solunum Sistemi

Özellikle torakal ve üst batin cerrahisi sonrası tedavi edilmeyen postoperatif ağrı, solunum hareketini azaltır, öksürük refleksini ve sekresyonların atılmasını engeller, atelektazi ve postoperatif pulmoner komplikasyon riskini artırır (28).

1.5.2.2. Kalp Damar Sistemi

Ciddi ağrı, sempatik stimülasyon sonucu katekolamin salınımını artırır ve sistemik vasküler direnç, kalp işi ve miyokardın oksijen tüketimi artar. Ağrının yetersiz tedavisi hipertansiyon, aritmiler ve miyokard iskemisine neden olabilir. Artan sempatik aktivite, alt ekstremitelerde kan akımını azaltarak derin ven trombozu riskini artırır (28).

1.5.2.3. Gastrointestinal Sistem

Ağrıya bağlı katekolamin salınımı, gastrointestinal motilite ve splanknik kan akımını azaltır (28).

1.5.2.4. Nöroendokrin Stres Yanıt

Cerrahi girişimler plazma β -endorfin, vazopressin, adrenokortikotropin, katekolamin, glukagon, büyüme hormonu, kortizol, aldosteron ve diğer kortikosteroidlerin salınımını arttırmakta, insülin salınımını ise baskılamaktadır. Bunun sonucunda karbonhidrat ve yağ depoları yıkılır, laktat, pirüvat, keton cisimcikleri, gliserol ve serbest yağ asidi düzeyleri artar. Plazma aminoasitlerinde, nitrojen ekskresyonunda ve 3-metilhistidin/kreatinin oranında protein yıkımı ile ilişkili artış oluşur. Çocuklarda bu yanıtlar erişkin hastalara göre 3 ile 5 kat daha fazla görülmektedir, ancak süresi daha kısadır (28).

1.6. Postoperatif Ağrının Ölçümü

Postoperatif dönemde başarılı bir analjezi için öncelikle hastanın ağrı şikayetinin, şiddetinin ve özelliklerinin bilinmesi gereklidir. Ağrı yakınması kişiden kişiye değişmesi ve nesnel bir ölçülme yöntemi imkanı olmaması nedeniyle özellikli bir durumdur. Başarılı bir analjezik tedavi uygulamak için hastanın ağrı özelliklerinin mümkün olan en objektif biçimde değerlendirilmesi gereklidir (25).

Son derece öznel olan ağrı şikayetinin daha nesnel bir şekilde değerlendirilmesi için çeşitli ölçekler geliştirilmiştir. Genel olarak bu ölçekler ikiye ayrılabilir: Uygulaması kısa süren ve basit olan “tek boyutlu ölçekler”, uygulaması biraz daha uzun süren ve hasta ile kooperasyona daha fazla ihtiyaç duyulan buna karşın hastanın ağrı özellikleri ile ilgili ve hastanın hayatını ne derecede etkilediğine dair hekimlere daha ayrıntılı bir tablo çizen “çok boyutlu ölçekler” (25).

1.6.1. Tek Boyutlu Ölçekler

1.6.1.1. Sözel Derecelendirme Ölçeği (Verbal Rating Scale, VRS)

Postoperatif dönemde ağrı ölçümünde kullanılabilen yöntemlerden birisidir. Hastanın ağrısını hastaya sunulan kelimelerden birisi ile eşleştirmesi istenerek ağrı değerlendirilmesi yapılır. Basit ve kolay uygulanabilir bir yöntem olması nedeniyle yaşlı hasta grubunda kullanıma uygundur (2, 49).

1.6.1.2. Sayısal Derecelendirme Ölçeği (Numerical Rating Scale, NRS)

Bu yöntemde hastadan ağrısına 0 ile 10 veya 0 ile 100 arasında sayısal bir puan vermesi istenir. Bu skalada “0” “ağrı yok”u, 10 veya 100 ise “hissedilebilecek en şiddetli ağrı” olarak nitelendirilir. Uygulaması kolay ve anlaşılabilir bir yöntemdir. Klinik kullanımda genellikle postoperatif dönemde hastanın ağrısına 10 üzerinden 4 ve üzeri puan vermesi hastayı rahatsız eden ve müdahale edilmesi gereken bir durumu ifade ederken 8 ve üzerinde ağrı bildirmesi şiddetli bir ağrı varlığını belirtir (2, 49).

1.6.1.3. Görsel Analog Skala (Visual Analog Scale, VAS)

Üzerinde herhangi bir işaret olmayan sol ucunda “ağrı yok”, sağ ucunda ise “hayal edilebilecek en şiddetli ağrı” yazan 10 cm’lik bir düz çizgi üzerinde hastanın ağrı şiddetini işaretlemesi ile yapılan bir ağrı değerlendirme yöntemidir. Hasta ağrı şiddetini bir kalemle çizgi üzerinde işaretler ve sonrasında bir cetvel ile hastanın koyduğu işaretin çizgi üzerinde hangi uzunluğa denk geldiği ölçülür. Motor fonksiyon bozukluğu, tremoru olan ve yaşlı hastalarda VAS değerlendirmesi imkansız olabilir (2, 25).

1.6.1.4. Yüz İfadesi Skalaları

Çocuklar, yaşlılar, düşük IQ’lu hastalar, konuşma problemi olan veya yabancı uyruklu hastalarda postoperatif ağrı ölçümünde faydalı olabilecek bir yöntem olan yüz ifadesi skalaları yönteminde, hastanın önüne bir ucuna gülümseyen bir yüz, diğer ucunda ise ağlayan-endişeli bir yüz olan ve bunların arasında gittikçe memnuniyetsizleşen yüzlerin olduğu bir tablo sunulur. Hastanın ağrı durumunu en iyi ifade eden yüzü seçmesi istenir. “Wong-Baker yüz ifadesi skalası” en yaygın kabul gören ve halen en sık kullanılan skaladır (2, 25).

1.6.1.5. Iowa Ağrı Termometresi

Dikey yerleşimli, yukarılara çıktıkça ağrının arttığının şematize edildiği bir diyagramdır. Hastaya ağrısını en iyi ifade eden sözcüğü seçmesi istenir (2, 25).

1.6.2. Çok Boyutlu Ölçekler

1.6.2.1. Initial Pain Assessment Tool (IPAT)

Hastanın ağrısının başlangıç değerlendirmesi amacıyla geliştirilmiştir. Hastanın ağrısının niteliğini, ağrısını azaltan veya arttıran etkenleri ve ağrının hastanın günlük yaşantısına yaptığı etkilere dair hekime bilgi vermesi amacıyla hazırlanmıştır (2, 25).

1.6.2.2. OLD CART Akronimi

Bu skaladaki madde başlıkları sorgulanarak hastanın ağrısının şiddeti, ağrısını başlatan veya azaltan etkenler, ağrısının dağılımı gibi bilgiler kısa sürede öğrenilebilir. Uzun soru listelerinden oluşan skalaların kullanımının uygun olmadığı kognitif olarak zayıf veya yaşlı hastalarda postoperatif ağrı ölçümünde yaygın olarak kullanılabilecek bir yöntemdir (2, 25).

1.6.2.3. McGill Ağrı Anketi (McGill Pain Questionnaire, MPQ)

İlk olarak 1975 yılında yayınlanan bu yöntem ağrının şiddetini, yayılımını ve hasta üzerindeki etkisini irdeleyen üç ana bölümden meydana gelir. Başlangıçta sadece kronik ağrıyı değerlendirmek için hazırlanmış olsa da akut ağrının ölçümünde, özellikle de postoperatif ağrının ölçümünde geçerli olduğu onaylanmıştır (2, 25).

1.6.2.4. Kısa form McGill Ağrı Anketi (Short Form-McGill Pain Questionnaire)

Melzack tarafından 1984 yılında tasarlanmış olan bu form, hastadan bilgi alma süresinin kısıtlı olduğu, fakat ağrı şiddeti hakkında VAS veya NRS gibi tek boyutlu skalalardan daha fazla bilgi edinilmek istenildiği durumlarda uygulanmak amacıyla düzenlenmiştir (2, 50).

1.6.2.5. Kısa Ağrı Envanteri (Brief Pain Inventory)

Bu yöntem, ağrının miktarını ve ağrıya bağlı maluliyetin hızlı ve kolay bir biçimde değerlendirilmesini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Hastanın son 24 saatteki ağrı özelliklerini değerlendiren 11 sorudan oluşur. Bu sorulardan dördü ağrı

şiddeti ile ilişkiliyken kalan yedisi ağrı şikayetinin hastayı işlevsel açıdan nasıl etkilediğini değerlendirir (2, 51).

1.6.2.6. DN-4 Ağrı Anketi

Ağrı şiddetini ölçmekten ziyade mevcut ağrının nöropatik komponentinin ayrılması için tasarlanmış, uygulanması kolay, kısa süreli ve pratik bir ağrı değerlendirme yöntemidir (2, 52).

1.6.2.7. LANSS Ağrı Skalası (Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs)

Bu ölçek, DN-4 ağrı anketine benzer olarak ağrı tarzının nöropatik mi yoksa nosiseptif mi olduğunu ayırt etmek amacıyla düzenlenmiş bir ağrı değerlendirme ölçeğidir (2, 52).

1.7. Postoperatif Ağrı Tedavisine Yaklaşım

1.7.1. Preemptif, Preventif Analjezi

Preemptif veya preventif analjezi, genel anlamda postoperatif analjezi sağlamak için kullanılsa da, esas amaç akut ağrı tedavisinin ötesinde, santral sensitizasyonu önleyerek “kronik postoperatif ağrı” gelişmesini engellemektir (25).

Preemptif analjezi, cerrahi insizyondan önce uygulanan bir girişim olup, aynı tedavinin insizyondan veya cerrahiden sonra uygulanmasına göre daha etkili olduğu varsayılmaktadır. Preoperatif ağrının, perioperatif ağrıyı etkileyerek, daha şiddetli postoperatif ve kronik kalıcı ağrı gelişmesine neden olduğu tezine dayanır. Bu nedenle preemptif analjezinin zamanlaması, yani antinosiseptif tedaviye cerrahi insizyondan önce başlanması en belirgin özelliğidir (53).

Klinik pratikte, postoperatif ağrı ortaya çıktıktan sonra ağrı tedavisine başlanması geleneği, artık yavaş yavaş yerini operasyondan önce, operasyon sırasında ve sonrasında primer afferent iletiminin bloke edilmesine dayanan preventif yaklaşıma bırakmaktadır. Preventif ve preemptif yaklaşımın amacı cerrahi sonrası analjezik kullanımını ve santral sensitizasyonu azaltırken postoperatif ağrıyı kontrol altına almak ve kronikleşmesinin önüne geçmektir (25).

Preventif analjeziyi preemptif analjeziden ayıran en önemli fark, analjezik tedavinin uygulandığı zamandan çok, etki mekanizmasına odaklanmasıdır. Preventif analjezi, noksiyus preoperatif, intraoperatif ve/veya postoperatif uyarıların neden olduğu nosiseptif etkiyi azaltmayı amaçlar (25).

Santral sensitizasyonu tetikleyen tek olayın, sadece cerrahi insizyon olmadığı anlaşılmıştır. Operasyondan önce ağrının varlığı, retraksiyon vb. intraoperatif noksiyus inputlar, periferik ve santral nöromodülatörlere bağlı postoperatif inflamatuvar süreç ve ektopik nöral aktivite gibi diğer faktörler santral sensitizasyona, bunun sonucunda da akut ağrının şiddetlenmesine ve uzun süreli olmasına yol açmaktadır (54). Bu nedenle santral sensitizasyonun önlenmesinde analjezik tedavinin başlama zamanı değil, tüm pre, intra, ve postoperatif dönemleri kapsayan analjezi uygulanmasının etkinliği ve süresi önemlidir. Burada hedef noksiyus uyarılara bağlı nosisepsiyonun engellenmesi ile ağrıyı azaltıp sensitizasyonu baskılamak veya önlemektir (25).

1.7.2. Multimodal Analjezi

Son 20 yıldır akut postoperatif ağrı mekanizmaları ve tedavisi konusunda pek çok çalışma yapılmış, akut postoperatif ağrının düşünülen ve anlaşılandan çok daha karmaşık olduğu görülmüştür. Mekanizmalar için yapılan hayvan çalışmaları, bilimsel buluşlar ne yazık ki klinik pratiğe aktarılamamaktadır. Multimodal analjezi konsepti temel bilimsel çalışmalar ve gözlemlere uygun gözükmektedir. Multimodal analjezi, postoperatif ağrı kontrolünde herhangi bir tek ajan özellikle de opioid dozunu azaltmak, analjezik etkiyi iyileştirmek ve yan etki risklerini en aza indirmek için sinerjik, birbirinden farklı ağrı kontrol mekanizmalarının eş zamanlı olarak kullanılmasını içerir (55). Bu uygulama ile opioid kullanımından kaçınmayı veya en azından gerekli olan opioid dozlarını ve hastaların iyileşmesinde gecikmelere kadar giden yan etki riskini azaltmak amaçlanmaktadır. Analjezik etkiyi sağlamak için farklı teknikler, santral/periferik sinir blokları ve farklı reseptör ve ağrı iletim yollarını hedef alan farmakolojik ajanların [parasetamol, NSAİİ, NMDA reseptör antagonistleri, antidepresanlar, $\alpha 2$ reseptör agonistleri, opioidler vb.] kombine edilerek pre, perioperatif ve postoperatif dönemlerde yeterli sürede kullanılmalıdır (37).

1.7.3. İnflamasyona Bağlı Periferik Sensitizasyonun Azaltılması

1.7.3.1. Non-Steroid Anti-İnflamatuvar İlaçlar

Postoperatif ağrı tedavisinde sıklıkla kullanılan bu grup ilaçların geçmişi M. Ö. 3500’lü yıllarda Mısırlıların mersin ağacı yapraklarını eklem ve karın ağrısı için kullanmalarına kadar uzanır. Salisilik asitin ve aspirinin sentezlenmesi ile ağrı tedavisinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmış ve fenilbutazonun 1949 yılında kullanıma girmesi ile bu grup ilaçlara NSAİİ denmiştir (25).

Doku hasarına sebep olan uyaranlar, bazı inflamatuvar mediatörlerin ortaya çıkmasına neden olurlar. Bu mediatörlerden en önemlisi prostoglandinlerdir. Prostoglandinler, nosiseptif reseptörlerin uyarılma eşiğini düşürür ve primer afferent C liflerini duyarlılaştırarak, sessiz nosiseptif reseptörleri aktive ederek hiperaljezi oluşmasına katkıda bulunurlar. Non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar, COX inhibisyonu ile PG sentezini baskırlar. Non-steroid antiinflamatuvar ilaçların hepsi, COX-1 ve COX-2 enzimlerini değişik derecelerde baskılayarak farklı seviyelerde analjezik, antipiretik ve antiinflamatuvar etki gösterirler (25).

Non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar analjezik, antipiretik ve antiinflamatuvar etkileri olup, opioid analjeziklerden farklı olarak bulantı-kusma, solunum depresyonu ve sedasyona yol açmaz, bağımlılık ve tolerans oluşturmazlar (56). Ancak bu grup ilaçların tavan etkileri bulunmaktadır. Bu etki, ilaç dozunun artırılmasına rağmen analjezik etkinin artmayıp, buna karşın yan etkilerin ve toksisitenin artması olarak tanımlanabilir. Multimodal analjezi teknikleri içerisinde yer alan NSAİİ, opioidlere olan ihtiyacı % 20-60 oranında azaltarak, opioidlere bağılı olarak gelişen istenmeyen yan etkileri de azaltabilecekleri düşünülmektedir (2).

Non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar, düşük ve orta şiddetteki ağrıların tedavisinde istenilen düzeyde bir analjezik etki sağlarken, daha şiddetli ağrıların tedavisinde ise tek başına istenilen analjezik etkiyi sağlamayabilir. Bu nedenle multimodal analjezinin bir parçası olarak diğer yöntemlerle birlikte kullanılabilir (25).

1.7.3.1.1. Non-Steroid Anti-İnflamatuvar İlaçların Sınıflandırması

Non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar genellikle plazma yarı ömürlerine, kimyasal yapılarına veya siklooksijenaz selektivitelerine göre sınıflandırılırlar (57).

Klinik uygulamada genellikle kısa etkili olanlar akut ağrılı, uzun etkili olanlar ise kronik ağrılı durumlarda kullanılırlar (25).

Plazma yarılanma ömürlerine göre;

1. Kısa yarı ömürlüler (6 saatten az olanlar): Aspirin, parasetamol, etodolak, dipiron, ibuprofen, diklofenak, ketoprofen, mefenamik asit, indometazin, ketorolak.
2. Orta yarı ömürlüler (6 – 12 saat arası olanlar): Sulindak, nabumeton, tenoksikam, piroksikam, fenbufen, diflunisal, azapropazon.
3. Uzun yarı ömürlüler (12 saatten fazla olanlar): Naproksen sodyum, naproksen, rofekoksib.

COX inhibisyonuna göre;

1. COX-1 selektif inhibisyon: İbuprofen, indometazin, sulindak, aspirin, mefenamik asit, proksikam.
2. COX-2 selektif inhibisyon: Selekoksib, valdekoksib, nimesulid, etodolak, meloksikam, rofekoksib.
3. COX-1 ve COX-2 aynı ölçüde inhibisyon: Naproksen, diklofenak.

Kimyasal yapılarına göre;

1. Salisilik asit türevleri: Sodyum salisilat, aspirin, diflunisal, sulfasalazin, olsalazin, salsalat, salisilsalisilik asit.
2. Asetik asitler: Diklofenak, etodolak, ketorolak, indometazin, tolmetin, sulindak.
3. Para-aminofenol türevleri: Parasetamol (asetaminofen).
4. Propiyonik asitler: Fenoprofen, ibuprofen, fenbufen, flurbiprofen, ketoprofen, naproksen, oksaprozin, tiyaprofenil asit.
5. Enolik asitler: Pirazolanlar (dipiron fenilbutazon, oksifenbutazon), oksikamlar (meloksikam, isoksikam, piroksikam, tenoksikam).
6. Fenamik asitler: Flufenamik asit, meklofenamik asit, mefenamik asit.
7. Kinozonlar: Prokuazon.
8. Alkononlar: Nabumeton.
9. Diğerleri: Nimesulid (25).

1.7.3.1.2. Non-Steroid Anti-İnflamatuvar İlaçların Yan Etkileri

Non-steroid antiinflamatuvar ilaç kullanımının gastropati, nefrotoksisite ve hemostazın bozulması olmak üzere 3 önemli yan etkisi vardır. Bunun yanı sıra dermatolojik, hepatik, kardiyak, pulmoner ve idiosenkratik etkileri de sıktır (25).

Gastrointestinal sistem (GİS); gastrik ülserasyon, epigastrik ağrı, özofajit, kabızlık ve ishal yapabilirler. Bu yan etkiler alkol, sigara ve steroid kullanan kişilerde daha sık görülür. GİS koruyucu profilaksi yapılmalıdır (25).

Hematolojik; platelet fonksiyonlarını etkileyerek hemostazda yavaşlama, kanama süresinde uzama, agranülositoz, trombositopeni ve kan diskrazisine neden olabilirler. Koxiblerin ise prokoagülan etkileri vardır (25).

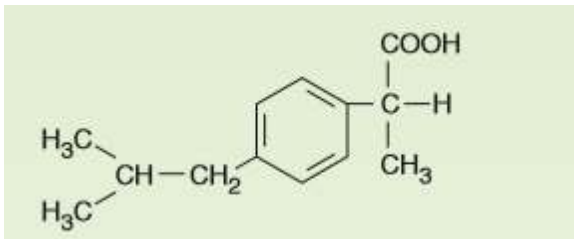
Renal; su ve sodyum retansiyonu yaparak hipertansiyon ve kalp yetmezliği yapabilirler. Renal kan akımını azaltarak akut böbrek yetmezliğine neden olabilirler. Hipovolemi, hipoalbüminemi, diüretik kullanımı ve renal hastalığı olanlarda kullanımından kaçınılmalıdır (25).

Diğer; bronkospazm, rinit, ürtiker, astım, depresyon, baş dönmesi, tinnitus ve toksik epidermal reaksiyonlar yapabilir. Bu durumların varlığında dikkatli kullanılmalıdır (25, 28).

1.7.3.1.3. İbuprofen

İbuprofen, fenilpropionik asit grubuna ait, kısa etki süreli, 1961 yılında bulunmuş non-steroid antiinflamatuvar bir ilaçtır. Tablet, oral süspansiyon, kapsül, damla ve iv formları bulunmaktadır (58).

İlacın lipofilik olması iv şeklinin oluşturulmasını zorlaştırmıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalarla, iv ibuprofen formu Amerika Birleşik Devletleri'nde 2009 yılında, Türkiye'de ise 2015 yılında ruhsatlandırılmıştır (59).



Şekil 3. İbuprofenin Kimyasal Yapısı

İbuprofen'in (+)-2[4'-(2-hidroksi-2-metilpropil) fenilpropionik asit ve (+)-2-[4'-(2-karboksipropil) fenilpropionik asit olmak üzere iki tane inaktif metaboliti vardır. Karaciğerde inaktif metabolitlerine dönüştükten sonra idrarla atılır. Mide ve barsaktan % 80 oranında emilmektedir. İbuprofen'in oral biyoyararlanımı oldukça yüksek olmakla beraber iv kullanılan formunun biyoyararlanımı da oral dozlarınkine oldukça yakındır. İbuprofenin yarılanma ömrü 1.5-2.5 saattir (59).

Non-steroid antiinflamatuvar ilaç grubunda bulunan ilaçların COX enzimini inhibe etme özgülükleri farklıdır. Bunun sonucunda her bir ilacın yan etki düzeyi de farklılık gösterir. Siklooksijenaz-1/ Siklooksijenaz-2 inhibisyon oranı, yan etki oluşturma ihtimali için önemlidir. Bu oran birin üzerinde olan NSAİİ'de, birin altında olanlara göre daha çok yan etki oluşmaktadır. Siklooksijenaz-1 enzim inhibisyonu NSAİİ'lerin yan etkileriyle alakalıyken, COX-2 enziminin inhibisyonu ise antiinflamatuvar etkiler ile alakalıdır. İbuprofen, COX enzim inhibisyonunun dışında nötrofillerin ve nükleer faktör kappa B'nin aktive olmasını engelleyerek, inflamatuvar ödemin oluşumunda önemli olan sinyal transdüksiyon yolunu değiştirmektedir (60).

1.7.4. Santral Sensitizasyona Bağlı Sekonder Hiperalejinin Azaltılması

1.7.4.1. NMDA Reseptör Antagonistleri

Ketamin ve magnezyum sülfat NMDA reseptör antagonistleridir. Ketamin, NMDA reseptörünü allosterik olarak inhibe ederek nosisepsiyon modülasyonunda rol alır. Ketaminin perioperatif 0.1 mg/kg/saat iv infüzyon dozu postoperatif ağrıyı ve opioid ihtiyacını azaltır (61). Opioid toleransı olan hastalarda şiddetli ağrılı büyük cerrahilerde etkindir. Ketaminin rutin kullanımı önerilmemekle birlikte diğer yöntemlerin kontrendike oldukları durumlarda kullanılabilir. Özellikle kardiyovasküler instabilitesi olan hastalarda ketamin, anestezi ve analjezide ön plana çıkmaktadır (37, 62).

1.7.4.2. Alfa-2 Agonistler

Klonidin ve deksmedetomidin SSS'de alfa-2 reseptör stimülasyonu ile analjezik etki sağlamaktadırlar. Postoperatif analjezik amaçlı kullanıldıklarında 24 saat opioid koruyucu etki göstermektedirler. En sık yan etkileri perioperatif hipotansiyondur (37, 63).

1.7.4.3. Gabapentin ve Pregabalin

Gabapentin ve pregabalin multimodal analjezinin bir parçası olarak postoperatif opioid gereksinimini azaltmaktadırlar. Preoperatif tek doz ile bu etki sağlanabilir. Anksiyolitik etkileri ek avantajlarıdır. Ancak rutin kullanım için yeterli veri yoktur. Baş dönmesi, halsizlik ve yorgunluk gibi yan etkiler yapabilmektedirler (37, 64).

1.7.4.4. Opioidler

Opioidler orta ve şiddetli ağrılarda, güçlü, doz bağımlı analjezi sağlayan bir analjezik ilaç sınıfıdır. Kronik ağrıda genellikle diğer tedavi yöntemleri yetersiz kaldığında kullanılır. Dünya Sağlık Örgütü'nün önerilerine göre ağrının kontrolü için üç basamaklı bir yaklaşım gereklidir. Buna göre orta ve ağır şiddetteki ağrılarda opioid kullanımı uygundur. Asetaminofen ve NSAİİ kullanımı ile ağrı tedavisinde yeterli etkinlik elde edilemediğinde opioidler iyi bir alternatif olarak ortaya çıkmaktadır (25).

Opioidler papaver somniferum bitkisinden elde edilen opium (afyon)'dan türetilmişlerdir. Opioidler, analjezik aktivitelerini santral ve periferik sinir sisteminde presinaptik ve postsinaptik olarak yerleşik olan endojen opioid reseptörlerine bağlanarak gösterirler. Tüm opioidler bağlanma yeri opioid reseptörü olan spesifik transmembran G proteinleri ile etkileşirler ve onları aktive ederler. G proteinlerin aktivasyonu adenilat siklazı inhibe eder. İntraselüler siklik adenosin monofosfat konsantrasyonunda azalma olur. Bunun sonucunda potasyum kanallarını aktive ve voltaj kapılı kalsiyum kanallarını inhibe ederler. Böylece membran hiperpolarizasyonuna ve bu şekilde nörotransmitter salınımını engelleyerek güçlü bir reseptör aracılı inhibisyona neden olurlar (25, 28).

1.7.4.4.1. Opioid Reseptörleri

Mü (alt tipleri; μ_1, μ_2, μ_3), kappa (alt tipleri; $\kappa_1, \kappa_2, \kappa_3$), delta (alt tipleri; δ_1, δ_2) ve sigma (σ) olmak üzere dört önemli opioid reseptörü vardır (35, 36). Opioid reseptörleri, merkezi sinir sisteminde hem ağrı iletim sisteminde hem de ağrı iletimini modüle eden inen inhibe edici sistemde bulunurlar. Opioidler en güçlü etkilerini santral sinir sisteminde gösterirlerse de opioid reseptörleri somatik ve sempatik periferik sinirlerde de saptanmıştır. Ayrıca gastrointestinal sistem, akciğerler,

kardiyovasküler sistem ve mesane dahil olmak üzere birçok organ sisteminde de bulunurlar (25).

Mü reseptörleri; supraspinal analjezi, bulantı ve kusma, solunum depresyonu, miyozis ve barsak hipomotilitesine aracılık eder. Ayrıca öfori, fiziksel ve psikolojik bağımlılığa neden olur. Prolaktin ve büyüme hormonu salınımında artıştan sorumludur. Primer mü agonistleri; beta-endorfin ve morfindir (25, 35, 36).

Kappa reseptörü; spinal analjezi, visseral analjezi ve sedasyona aracılık eder. Solunuma etkisi minimal olup κ_2 reseptörünün görevi bilinmemektedir. Primer kappa reseptör endojen agonisti; dinorfindir (25, 35, 36).

Delta reseptörleri; spinal kord arka boynuzunda mü reseptörlerinden sonra en fazla bulunan reseptörlerdir. Mü reseptör aktivitesini arttırdığı, spinal ve supraspinal analjeziyi arttırdığı düşünülmektedir. Primer endojen agonisti; enkefalindir (25, 35, 36).

Sigma reseptörü; halüsinasyon, disfori, konfüzyon ve solunum stimülasyonu gibi psikostimülan etkilere aracılık eder. Ligand bağlanması naloksan ve diğer opioid antagonistler tarafından antagonize edilemediği için gerçek bir opioid reseptörü olmayabileceği ileri sürülmüştür (25, 35, 36).

Tablo 1. Opioid reseptörleri ve klinik etkileri (25)

Reseptör	Klinik Etki
Mü ₁ (μ_1)	Analjezi
Mü ₂ (μ_2)	Sedasyon, kusma, üriner retansiyon, solunum depresyonu, öfori, miyozis, gastrointestinal dismotilite, fiziksel bağımlılık
Kappa (κ)	Sedasyon, spinal analjezi, dispne, solunum depresyonu, diürezis, öfori, miyozis, disfori, fiziksel bağımlılık
Delta (δ)	Analjezi, epileptojenik
Sigma (σ)	Halüsinasyonlar, disfori, solunum stimülasyonu

1.7.4.4.2. Opioidlerin Sınıflandırılması

Opioidler doğal, yarı sentetik ve sentetik olarak sınıflandırılır (25, 28, 36).

- Doğal opioidler; Morfin, kokain, papaverin, tebain.
- Yarı sentetik opioidler; Dihidromorfon, heroin, tebain deriveleri (buprenorfin, etorfin).

- Sentetik opioidler; Morfin serisi (levorfanol, butorfanol), difenilpropilamin serisi (metadon), benzomorfan serisi (fentanil, meperidin, alfentanil, sufentanil, remifentanil).

1.7.4.4.3. Remifentanil

Yapısal olarak diğer piperidin türevlerine benzeyen remifentanil, sahip olduğu ester bağından dolayı kanda ve dokularda bulunan esterazlar tarafından metabolize edilir. Dağılım hacmi küçük, redistribüsyonu hızlı ve eliminasyon yarı ömrü 8.8 – 40 dakikadır. Kısa süreli analjezi gereken durumlarda ya da uzun bir dönem boyunca, intraoperatif derin bir analjezi sağlayabilen, dozu çok kolay titre edilebilen bir opioid ajandır (25, 28).

1.7.4.4.4. Tramadol

Sentetik bir kodein analogudur. Zayıf mü reseptör agonisti ve daha az olarak da delta-kappa reseptör agonistidir. Aynı zamanda alfa adrenerjik etkileri de mevcuttur. Serotonin ve noradrenalin geri alımını inhibe eder. Bu özelliği ile analjezik ve adjuvan etkiyi bir arada bulundurur ve nöropatik ağrıda kullanımında avantaj sağlar. Tramadolün % 30'u değişmeden, % 60'ı karaciğerde metabolitlerine dönüşerek böbreklerden atılır. Toksik dozlarda konvülsiyona neden olabilir. Morfin ile kıyaslandığında analjezik etkisi 1/4 – 1/10 oranındadır. Gastrointestinal sistem dismotilitesine ve solunum depresyonuna yol açmadığı için orta şiddette postoperatif ağrı tedavisinde tercih edilmektedir (25, 28).

1.7.4.5. Lokal Anestezikler

Lokal anestezikler, uygun yoğunlukta verildiklerinde sinir liflerinde, nöronlarda ve uyarılabilir dokularda depolarizasyon oluşumu ve yayılımını engelleyen, geçici duyu, motor ve otonomik fonksiyon kaybına yol açan maddelerdir (65, 66).

Lokal anestezikler, ester veya amid bağıyla birbirinden ayrılan bir lipofilik grup ve hidrofilik grup içeren moleküllerdir. Genellikle lipofilik grup bir benzen halkası, hidrofilik grup ise tersiyer amin içerir. Taşıdıkları tersiyer amin grubuyla, fizyolojik pH'da pozitif yüklü zayıf baz özelliği kazanırlar (65, 66).

1.7.4.5.1. Lokal Anesteziklerin Sınıflandırılması

Kimyasal yapılarına göre;

1. **Ester grubu lokal anestezikler:** Prokain, kokain, tetrakain, benzokain, klorprokain.
2. **Amid grubu lokal anestezikler:** Lidokain, bupivakain, etidokain, dibukain, prilokain, mepivakain, ropivakain, levobupivakain.
3. **Alkoller:** Etil alkol, aromatik alkoller.
4. **Diğerleri:** Kompleks sentetik bileşikler, kinolon deriveleri (25).

Etki sürelerine göre;

1. **Kısa etkili:** Prokain.
2. **Orta etkili:** Lidokain, mepivakain, prilokain, klorprokain.
3. **Uzun etkili:** Tetrakain, bupivakain, ropivakain, levobupivakain (25).

1.7.4.5.2. Lokal Anestezik Etki Mekanizması

Lokal anestezikler, hücre membranında bulunan sodyum kanallarının açılmasını engelleyerek, hücre içine hızlı sodyum akımını konsantrasyona bağlı olarak azaltırlar. Bunun sonucu olarak sinir liflerinde ve diğer uyarılabilir hücrelerde aksiyon potansiyelinin yükseliş hızı, yani depolarizasyon hızı yavaşlar. Aksiyon potansiyelinin amplitüdü azalır veya tamamen ortadan kalkar, refraktör periyod uzar, uyarı iletim hızı düşer ve iletim tam olarak bloke olur. Lokal anesteziklerin lokal etkileri sinirlerin yayılım alanlarında görülürken, sistemik etkileri doza bağımlı olarak ilacın enjekte edildiği yerden emilimi veya sistemik dolaşıma verilmesiyle ortaya çıkar (65, 66).

Lokal anesteziklerin hücre membranındaki etkileri üç ayrı teori ile açıklanmaktadır:

1.7.4.5.2.1. Spesifik Reseptör Teorisi

Sinir membran potansiyelindeki değişiklikler, Na ve K iyonlarının protein yapısındaki özel kanalların içinden membrandan geçişine bağlıdır. Lokal anestezikler muhtemelen Na kanallarında bulunan spesifik lokal anestezik reseptörlere bağlanarak Na geçişini inhibe eder (65, 66).

1.7.4.5.2.2. Yüzeyel Şarj Teorisi

Bu teoriye göre lokal anestezi, molekülün non-iyonize lipofilik aromatik yüksüz ucu ile membrana bağlanır. Membran dış yüzündeki negatif yükleri nötralize eder ve membran potansiyeli artar. Transmembran potansiyelindeki bu artma yeterli derecede ise, anestezize olmayan diğer sinir membranlarından gelen bir elektriksel akım membran potansiyelini eşik değerini düşürmeye yeterli olmaz ve blok oluşur (65, 66).

1.7.4.5.2.3. Membran Ekspansiyonu Teorisi

Bu teoriye göre lipofilik lokal anestezi molekülü, membrandaki lipid moleküllerin hareketlerini artırır ve membranda ekspansiyona neden olur. Membran genişlemesi ile Na kanalları sıkışır; Na iyonları membranı geçemez. Bu durumda aksiyon potansiyeli oluşmaz ve blok oluşur (65, 66).

1.7.4.5.3. Minimum Lokal Anestetik Konsantrasyon

Bir sinir lifine verildiğinde standart bir süre için impuls iletiminde blok oluşturmak için gerekli olan minimum lokal anestezi konsantrasyonu (MLAK)'dur. Bu konsantrasyonun altında iletim tümüyle bloke olmaz (2).

Minimum lokal anestetik konsantrasyonunu etkileyen faktörler (28);

1. **Lifin çapı:** Geniş çaplı lifler daha yüksek konsantrasyonda LA ile bloke edilebilir. Bunların MLAK değeri yüksektir.
2. **pH:** Lokal anestetik konsantrasyonu, yüksek pH'da (bazik) düşük pH'ya (asit) göre daha azdır. Başka bir deyişle bazik ortamda LA etki artar ve daha düşük konsantrasyonlarda etki gösterir.
3. **Kalsiyum konsantrasyonu:** Lokal anestezi potansiyel, fosfolipidlere Ca^{++} bağlanmasının inhibe edilmesi ile direkt olarak ilişkilidir. Lokal anestetik etki Ca^{++} konsantrasyonuna uygun olarak azalır.
4. **Stimülasyon hızı:** Anestetik etki, yüksek stimülasyon hızlarında artar.

1.7.4.5.4. Lokal Anesteziklerin Etki Sürelerini ve Potansiyellerini Etkileyen Faktörler

1.7.4.5.4.1. İyonizasyon

Her bir ilaç için spesifik bir hidrojen iyonu konsantrasyonunda, yüksüz bazın konsantrasyonu yüklü katyonun konsantrasyonuna eşittir. Bu hidrojen iyonu konsantrasyonu pKa diye isimlendirilir. Molekülün pKa'sı arttıkça katyonik (iyonize) şekli artar (2, 65, 66).

1.7.4.5.4.2. Proteine bağlanma

Anestezi süresi kısmen ilacın doku proteinine bağlanma kapasitesine bağlıdır. Yüksek oranda bağlanan bileşikler membran proteinlerinde daha iyi fikse olurlar ve nöral blok için gerekli minimal konsantrasyon zamanı daha uzundur (2, 65, 66).

1.7.4.5.4.3. Vazodilatasyon

Klinikte kullanılan LA, mepivakain ve kokain hariç vazodilatatördürler. Epidural anestezi bölgesi gibi kısmen daha vasküler alanlara uygulandığında bölgesel kan akımında artışa neden olurlar. Adrenalin gibi bir vazokonstriktör eklenirse LA'nın o bölgede emilimi azalır ve etki süresi uzar (2, 65, 66).

1.7.4.5.4.4. Yağda çözünürlük

Tüm LA'lar yağda yüksek oranda çözünürler. Yüksek çözünürlük membranlardan geçişin artacağı etkinin daha çabuk başlayacağı, daha potent ve uzun etkili olacağı anlamına gelir (2, 65, 66).

1.7.4.5.5. Metabolizma ve Atılımları

Lokal anestezik ajanların eliminasyonu genel ilaç metabolizması şeklinde olup ajanlar karaciğer veya plazmada suda erirliği fazla olan metabolitlere çevrilmekte ve idrarla atılmaktadır (65, 66).

1.7.4.5.5.1. Ester grubu lokal anestezikler

Plazmada psödokolinesteraz tarafından hızla hidrolize edilerek inaktif metabolitlere dönüşür. Atipik plazma kolinesterazı bulunan homozigot olgular ester

grubu ajanları çok yavaş metabolize eder, kan seviyesi kolaylıkla yükselen bu olgularda sistemik toksik reaksiyon olasılığı artmıştır (65, 66).

1.7.4.5.5.2. Amid grubu lokal anestezikler

Karaciğer mikrozomal enzimleri tarafından hidrolize edilir. Karaciğer hastalığı olanlarda amid grubu LA'ların metabolizması azalır ve kan seviyeleri rölatif olarak yükselir, bu nedenle karaciğer hastalarında sistemik toksik etki ihtimali artar. Prilokain metabolizması o-toluidine oluşumuna neden olur, bu da hemoglobini ferrik şekle (Hb^{+3}) okside ederek methemoglobinemi oluşturur (67).

1.7.5. Postoperatif Ağrı Tedavisinde Periferik Sinir Blokları

Periferik sinir blokları postoperatif ağrı yönetiminde düşük yan etki sıklığıyla multimodal analjezinin etkili bir komponentidir. Ultrasonografi görüntüleme yöntemi gibi sinir lokalizasyonunu belirlemedeki ve sürekli infüzyon kateteri tekniklerindeki gelişmelerle son yıllarda periferik sinir bloklarına olan ilgi artışına rağmen, periferik sinir blokları halen nöroaksiyel girişimlerden daha az tercih edilmektedir (28).

Nöroaksiyel analjezi ile kıyaslandığında kanama bozukluğunda veya tromboprofilaksi amaçlı düşük molekül ağırlıklı heparin kullanımına müsaade edebildiği için daha avantajlıdır. Periferik sinir blokları tek taraflı ve daha az motor blok ile mükemmel analjezi sağlar. Periferik sinir bloğu uygulamaları ile epidural analjezinin aksine hipotansiyon ve idrar retansiyonu gibi sistemik yan etkiler gelişmez. Postoperatif parenteral opioid analjezisi ile kıyaslandığında ise daha iyi analjezi sağlar. Ayrıca opioid kullanımını azaltarak opioidlerin neden olduğu bulantı, kusma, kaşıntı, solunum depresyonu, gastrointestinal sistemin fonksiyon bozukluğu gibi birçok istenmeyen etkilerinden kaçınılmış olur (28).

Ultrasonografinin kullanıma girmesiyle ilk yıllarda akla gelmeyen bir faydası da yeni blokların tanımlanmaları olmuştur. Bu konuda en önemli fayda plan bloklarının klinik uygulama ve araştırmalara dahil edilmesi olmuştur (68).

1.7.5.1. Erektör Spina Plan Bloğu

Erektör spina plan (ESP) bloğu, torasik nöropatik ağrının tedavisi amacıyla, ilk defa 2016 yılında T5 torakal vertebra seviyesinden uygulanmış olan interfasyal bir

plan bloğudur. Ultrasonografi eşliğinde uygulama tekniği kolay bulunan, mekanik komplikasyon olasılığı göreceli düşük olan ve çok kısa sürede çeşitli endikasyonları tanımlanan ESP bloğu kısa zamanda popüler olmuştur. Sonoanatomî işaret noktaları, iğne ucu hedefi ve LA dağılımı USG ile kolayca görüntülenebilmektedir (69).

1.7.5.1.1. Anatomi

Erektör spina kası vertebra spinöz proçeslerinin iki yanında servikal bölgeden sakruma kadar longitudinal olarak uzanmaktadır. Torakal seviye kesitine bakıldığında içte spinalis, ortada longissimus ve dışta ileokostal kas olmak üzere 3 kastan oluşmaktadır. Spinalis kası başta spinalis capitis olarak başlar, boyunda spinalis cervicis, gövdede ise spinalis thoracis olarak devam eder ve lumbal vertebralara kadar devam eder. Longissimus kası mastoid proçesten longissimus capitis olarak başlar, boyunda longissimus cervicis olarak devam eder, sakrum ve iliak kanada kadar longissimus thoracis olarak uzanır. İliokostal kas ise, boyunda iliokostalis cervicis olarak başlar, kostalar boyunca iliokostalis thoracis olarak devam eder, daha sonra iliokostalis lumborum kası adı altında torakolumbar fasya (TLF), iliak kanat ve sakruma kadar uzanır. Erektör spina kasının arkasında trapezius, rhomboid majör, latissimus dorsi, serratus posterior, superior ve inferior kasları bulunur (69).

Spinal köklerden çıkan sinirler intervertebral nöral foramenden çıktıktan sonra torakal bölgede ramus anterior (ventral) ve ramus posterior (dorsal) olarak devam ederler. Anteriorda, vertebra korpusunun yanında ise sempatik ganglion uzanır ve ramus kominikans ile spinal sinirlere bağlanır. Erektör spina plan bloğunun etkisini gösterdiği sinirler sıklıkla ramus anterior ve posteriordur, nadiren LA'nın ramus kominikans ve sempatik gangliona da dağıldığı gösterilmiştir. Bu sayede ESP bloğu visseral analjezi sağlayabilmektedir (70).

1.7.5.1.2. Teknik

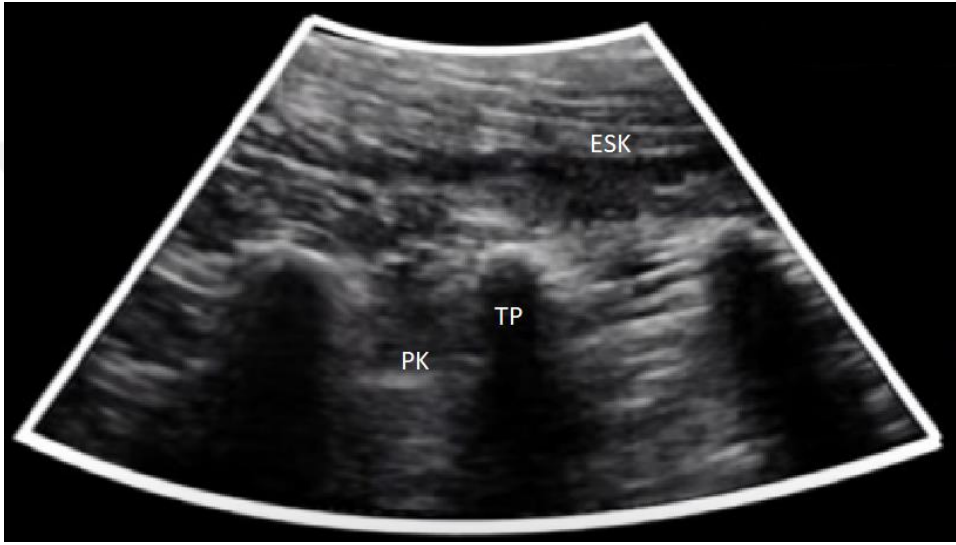
1.7.5.1.2.1. Hasta Pozisyonu

Erektör spina plan bloğu uygulaması sırasında özel bir pozisyon tanımlanmamıştır. Blok oturur, pron veya lateral dekübit pozisyonlarından birinde uygulanabilmektedir (69).

1.7.5.1.2.2. Ultrasonografi, Prob ile İğne Pozisyonu

Lumbar bölge ESP uygulamasında, yüksek frekanslı lineer prob orta hattın (spinöz proçeslerin) 3-5 cm lateraline transvers proçesleri görüntülemek amacıyla parasagittal planda yerleştirilir (69).

Transvers proçes görüntüledikten sonra iğne giriş doğrultusu hastadan hastaya ve uygulama yerine göre değişebilir. İğne genellikle USG probunun kranialinden kaudale doğru, yaklaşık 30-45 derece açıyla ilerletilir (69).



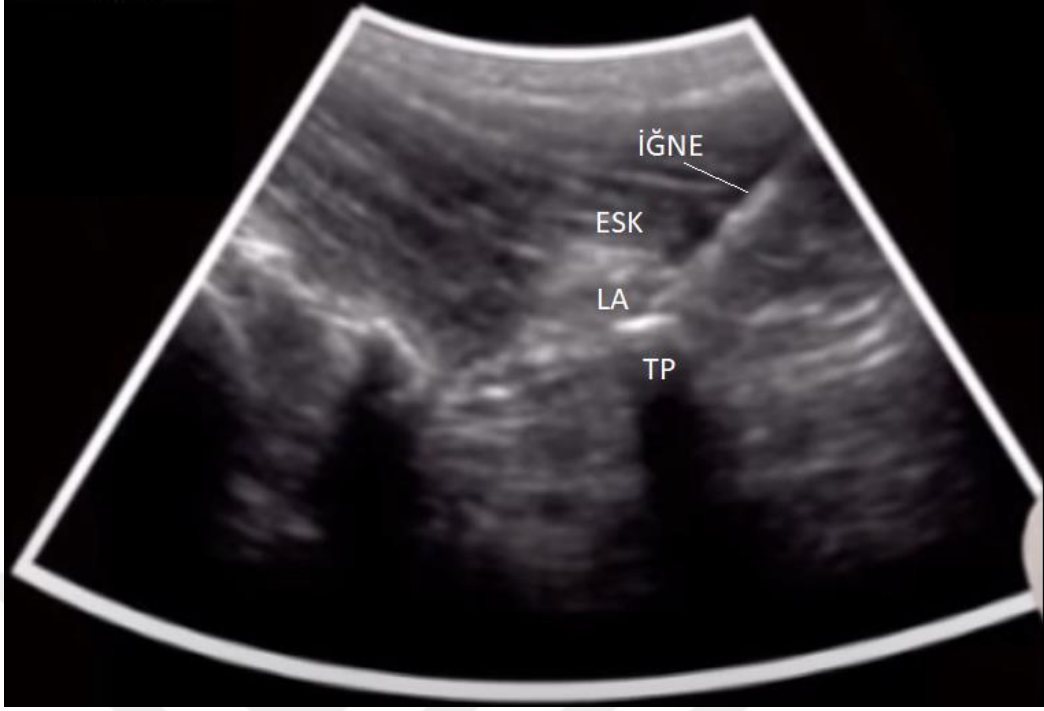
ESK: Erektör Spina kası, TP: Transvers proçes, PK: Psoas kası

Şekil. 4. Lomber erektör spina plan bloğu sonoanatomisi (71).

1.7.5.1.2.3.Uygulama Yeri

ESP bloğunda ilaç enjeksiyonu için optimal plan erektör spina kası ile transvers proçes arasındaki fasyal plandır (69).

İğne düzlem içi teknik ile tamamı görüntülenerek transvers proçese doğru ilerletilir. Hedef iğne ucunun transvers proçesin arka uç kenarı ile temas etmesi iken, amaç LA'nın erektör spina kas grubunun ön fasyası ile vertebra transvers proçesi arasına dağılmasıdır. İstenilen fasyal planda olup olunmadığının teyidi 0,5-1 ml normal salin ile hidrodiseksiyon yapılarak ve dağılım USG ile görüntülenerek yapılır. Kranio-kaudal planda LA'nın tamamının dağılımı sürekli görüntülenerek enjeksiyon tamamlanır (69).



ESK: Erektör Spina kası, TP: Transvers proçes, LA: Lokal anestezik

Şekil 5. Erektör spina plan bloğu sonoanatomisi ve uygulaması (71).

1.7.5.2. Quadratus Lumborum Bloğu

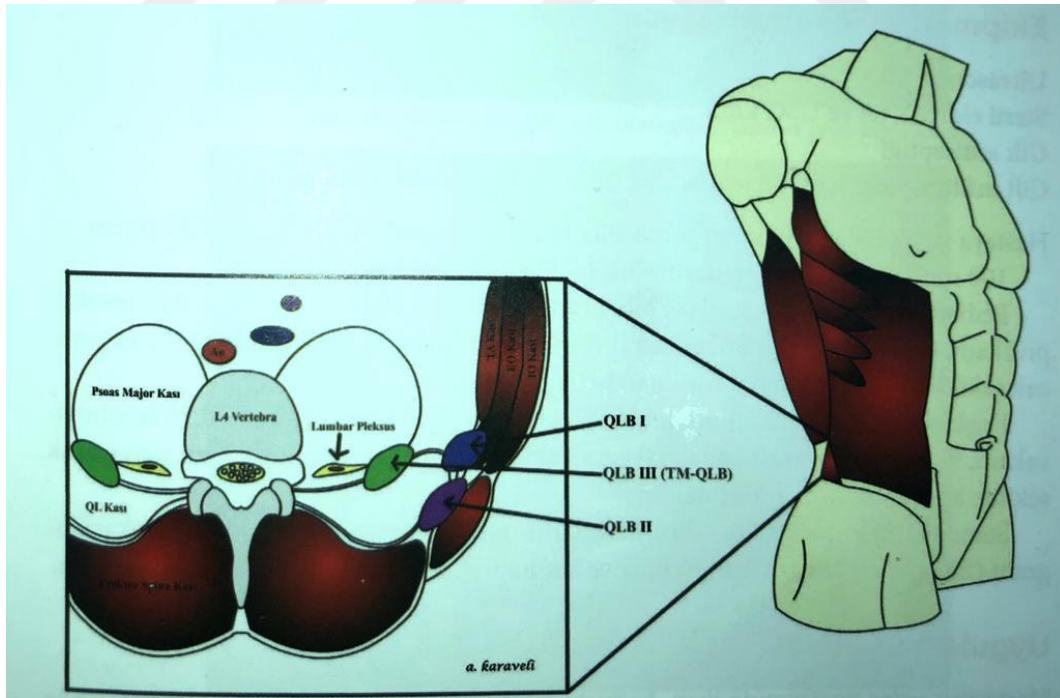
Quadratus Lumborum Bloğu (QLB), ilk defa Blanco tarafından tanımlanmış ve TAP bloğundan daha farklı ve etkin bir abdominal duvar bloğu olarak belirtilmiştir (18). Daha sonra Blanco tarafından 2013 yılında Quadratus lumborum kasının posterioruna LA'nın verildiği QLB-2 bloğu tanımlanmış, yüzeysel, güvenli ve etkin bir blok olduğu bildirilmiştir (19). Aynı yıl Jens Børglum, quadratus lumborum ile psoas kasının arasına LA'nın uygulandığı transmusküler yaklaşım olarak da adlandırılan QLB-3 bloğunu tanımlamış ve ardından 2016 yılında Murouchi, apendektomi yapılan bir çocuk olguda LA'yı intramusküler yaklaşımla quadratus lumborum kasının içine vererek başarılı postoperatif analjezi sağladığından bahsetmiştir (20, 21).

1.7.5.2.1. Anatomi

Quadratus lumborum kası, krista iliakadan başlayıp yukarı doğru uzanarak 12. kostada sonlanan ve ilk dört lumbar vertebranın transvers çıkıntılarına tutunarak diyafragmayı sabitleyen, karın arka duvarında yer alan dikdörtgen şeklindeki bir kastır. Quadratus lumborum kasının anteriorunda psoas majör, posteriorunda erektör

spina, lateralinde anterior abdominal duvarda eksternal oblik (EO), internal oblik (İO) ve transversus abdominis kasları vardır. Quadratus lumborum kasının çevresini TLF sarar (69).

Torakolumbar fasya, deri ve subkütanöz dokunun altındaki sıkı konnektif dokudan oluşur, torakal vertebraların spinöz çıkıntılarından, sakrum ve ileuma uzanır. Torakolumbar fasya ön, orta ve arka olmak üzere 3 tabaka halindedir, derin abdominal kaslar ile lumbar vertebralar arasında bağlantı sağlar. Ön tabaka transversalis fasya ile quadratus lumborum kasının kendi fasyasının birleşmesi ile oluşur. Transversus abdominis ve İO kaslarının aponörozları birleşerek TLF'nin orta tabakasını oluşturur ve quadratus lumborum kasının üstüne yapışır. Transversus abdominis ve İO kaslarının aponörozları tarafından oluşturulan TLF orta katının paraspinal retiküler kılıf ile temas ettiği alan lumbar interfasyal üçgen olarak adlandırılır. Torakolumbar fasyanın orta katı yüksek ve düşük eşige sahip mekanoreseptörleri içeren sempatik sinir ağının içinde barındırır. Torakolumbar fasyanın arka katını ise, paraspinal retiküler kılıf ile serratus posterior ve latissimus dorsi kaslarının aponörozları oluşturur (69).

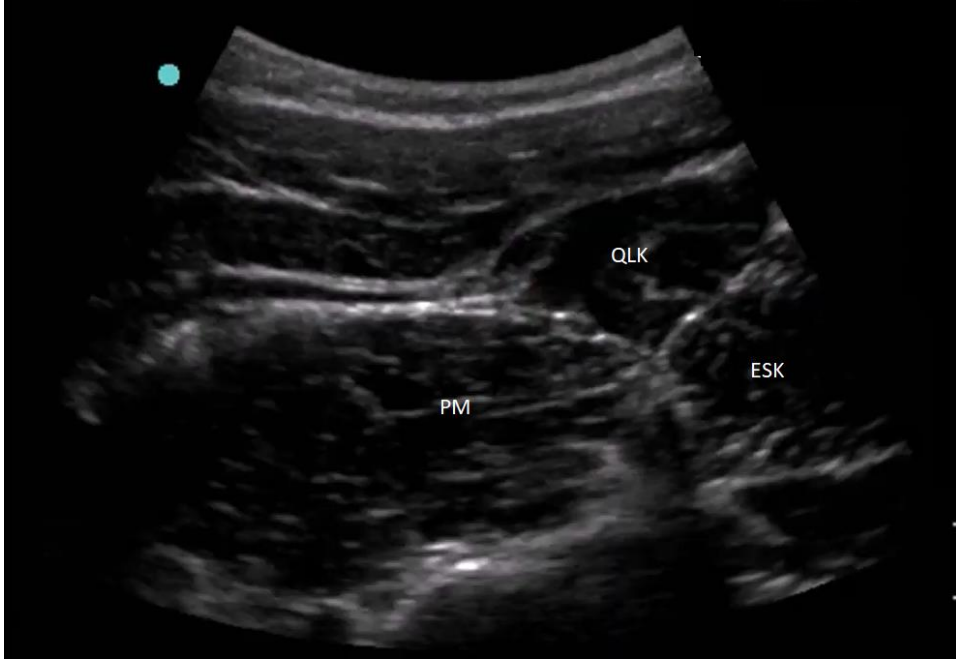


QLB 1: Quadratus Lumborum Bloğu-1, QLB 2: Quadratus Lumborum Bloğu-2, QLB 3: Quadratus Lumborum Bloğu-3, TM-QLB: Transmusküler-Quadratus Lumborum Bloğu.

Şekil 6. Quadratus lumborum blok uygulama alanları (69).

1.7.5.2.2. Sonoanatomi ve Uygulama Tekniği

Hastaya supin veya lateral dekübit pozisyonu verilir. Ultrasonografi probu anterior-superior iliak çıkıntıya yerleştirilir. Önce EO, İO ve transversus abdominis kasları görüntülenecek şekilde prob anteriora kaydırılır. Daha sonra EO takip edilerek prob posteriora doğru ilerletilir, quadratus lumborum kası bulunur ve hiperekojenik olarak gözlenen lumbar interfasyal üçgen görüntülenir. Hasta supin pozisyonunda ise iğne anteriordan quadratus lumborum kasının posterioruna doğru, hasta lateral pozisyonunda ise iğne anteriordan veya posteriordan quadratus lumborum kasının yine posterioruna doğru ilerletilir. Lumbar interfasyal üçgenin bulunduğu hiperekojenik alana 0,5-1 ml salin uygulandıktan ve quadratus lumborum kasının aşağı doğru itildiği görüntülendikten sonra LA enjekte edilir (69).



QLK: Quadratus Lumborum kası, ESK: Erektör Spina kası, PM: Psoas Major kası.

Şekil 7. Quadratus lumborum bloğu sonoanatomisi (72).

2. GEREÇ YÖNTEM

Bu çalışma 02.03.2020 tarihli, 381651 sayılı Fırat Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı onayı ile Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde Nisan 2020 ile Mart 2021 tarihleri arasında elektif şartlarda ve genel anestezi altında lomber disk cerrahisi nedeniyle opere edilen hastaların dosyaları üzerinden retrospektif olarak yapıldı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

1. 18-65 yaş arası,
2. ASA I-III,
3. Tek seviye lomber disk cerrahisi geçiren,
4. İlaç allerjisi olmayan,
5. Premedikasyon uygulanmamış,
6. Postoperatif analjezi amacı ile preemptif iv ibuprofen, ESP bloğu veya QLB-2 bloğu yapılan,
7. Dosyalarına ulaşılabilen hastalar.

Çalışma dışı bırakılma kriterleri:

1. 18 yaş altı ve 65 yaş üstü hastalar,
2. ASA IV hastalar,
3. İntraoperatif ilaç alerjisi gelişen hastalar,
4. İntraoperatif hipotansiyon gelişen hastalar,
5. Zor entübasyon ve
6. Postoperatif beklenmeyen komplikasyon gelişen hastalar.

Çalışmaya dahil edilen hastalar postoperatif analjezi yöntemine göre üç gruba ayrıldıktan sonra, hastaların dosyalarından aşağıdaki parametreler kaydedildi:

1. Demografik veriler (yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, ASA skorları)
2. İntraoperatif yönetim bilgileri
 - Postoperatif analjezi yöntem seçimi,
 - Cerrahi süre,
 - Anestezi süresi,
 - Kanama miktarı,

- Remifentanil tüketimi,
- Operasyon seviyesi,
- Hemodinamik parametreler [kalp atım hızı (KAH), ortalama arter basıncı (OAB), oksijen saturasyonu (SpO₂)]

3. Postoperatif veriler

- Postoperatif derlenme ünitesinde hemodinamik parametreler (KAH, OAB, SpO₂),
- Bulantı ve kusma skorları,
- VAS skorları – hiç ağrı olmaması “0”, en şiddetli ağrı “10”- uyanma (T₀), postoperatif 15. dk (T₁), postoperatif 1. saat (T₂), postoperatif 4. saat (T₃), postoperatif 6. saat (T₄), postoperatif 12. saat (T₅), postoperatif 24. saat (T₆),
- Ek analjezik gereksinimi,
- Herhangi bir komplikasyon veya yan etki olup olmadığı.

Elde edilen bilgiler hastaların anestezi takip çizelgeleri, derlenme ünitesi takip çizelgeleri ve servis takip formları incelenerek kaydedildi.

Hastanemizde lomber disk cerrahisi geçiren hastalarda, postoperatif analjezi yöntemleri arasında preemptif ibuprofen, lomber ESP bloğu ve QLB-2 bloğu yöntemleri kullanılmaktadır.

Preemptif iv ibuprofen tekniği; hastalara indüksiyondan sonra 800 mg ibuprofen (Dorifen 8mg/8ml flakon, VEM ilaç, Ankara, Türkiye) 250 ml izotonik mayi içinde yarım saatte verilir.

Quadratus lumborum blok-2 tekniği; hastalara lateral dekübitus pozisyonu verildikten sonra iliak krestin üst kısmı, midaksiller alan üç defa % 10 povidon iyodür ile merkezden çevreye doğru dairesel olarak boyanıp konveks USG probu steril bir şekilde kaplanılır. Prob iliak krestin biraz üstünde, mid-aksiller hatta üç karın duvarı kasları açık bir şekilde tanımlanana kadar hareket ettirilir. Posterolateral ilerlenip EO kas ile İO kas fasyalarının, quadratus lumborum kası üzerine bir çatı gibi birleşmeleri görüntülendikten sonra quadratus lumborum kasının posterior kısmına, in-plane tekniği ile 21 G 100 mm ultrason uyumlu (PAJUNK®, SonoPlex Stim cannula, U.S.A) nörostimülatör iğnesi kullanılarak enjeksiyon bölgesi 3 ml salin ile belirlenip, 20 ml

% 0.25 bupivakain (BUVASİN® % 0.5 20 ml flakon, VEM ilaç, Ankara, Türkiye) verilir. Bu işlem bilateral yapıldıktan sonra hastalar pron pozisyona getirilir ve cerrahi işleme başlanır.

Erektör spina plan bloğu tekniği; hastalara pron pozisyonu verildikten sonra bloğun yapılacağı alan üç defa % 10 povidon iyodür ile merkezden çevreye doğru dairesel olarak boyanıp konveks USG probu steril bir şekilde kaplanılır. Prob spinöz proçeslerden başlayarak laterale doğru transvers proçes tanımlanana kadar hareket ettirilir. Yaklaşık 3-5 cm mesafede transvers proçesin belirlendiği yerden kranyalden kaudale doğru in-plane tekniği ile 21 G 100 mm ultrason uyumlu (PAJUNK®, SonoPlex Stim cannula, U.S.A) nörostimülatör iğnesi kullanılarak enjeksiyon bölgesi 3 ml salin ile belirlenip, transvers proçes ile erektör spina kasının arasına 20 ml % 0.25 bupivakain (BUVASİN® % 0.5 20 ml flk, VEM ilaç, Ankara, Türkiye) verilir. Bu işlem bilateral yapıldıktan sonra cerrahi işleme başlanır.

Taranan dosyalar içerisinde çalışma kriterlerine uyan 60 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalara premedikasyon uygulanmamıştı. Operasyon öncesi hastalara 20 G branül ile damar yolu açılarak 6-8 mL/kg hızında ringer laktat solüsyonu ile infüzyon başlanıp, elektrokardiyografi (EKG), non-invaziv kan basıncı, SpO₂, KAH ile standart monitörizasyon sağlanmıştı.

Standart monitorizasyonu takiben anestezi indüksiyonundan önce tüm olgularda 2-3 dakika % 100 oksijen ile preoksijenasyon sağlanmış, indüksiyonda 1 mcg/kg remifentanil, 2 mg/kg propofol ve 0,6 mg/kg rokuronyum uygulanmıştı. İdamede % 50 oksijen + % 50 hava karışımı içinde % 2 konsantrasyonda sevofluran ve 0,5 mcg/kg remifentanil kullanılmıştı. Postoperatif bulantı için 10 mg metoklopramid iv olarak yapılmıştı.

Olgular postoperatif uygulanan analjezi yöntemine göre üç gruba ayrılmıştır: Grup İ (Preemptif iv ibuprofen uygulanan grup), Grup E (Erektör spina plan bloğu uygulanan grup), Grup Q (Quadratus lumborum bloğu-2 uygulanan grup). Üç grup arasında yukarıda belirtilen parametreler açısından bir fark olup olmadığına bakılıp kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

Bütün veriler ortalama±standart sapma (Ort±SS) olarak belirlendi. Hastaların demografik özelliklerinin (yaş, kilo, cinsiyet, ASA) ve hemodinamik verilerin (KAH, OAB ve SpO2) istatistiksel olarak değerlendirilmesinde tek yönlü varyans analizi kullanıldı, ancak varyans analizi için önce levene testi uygulanarak varyansların homojenliği tespit edildi. Gruplar arası farklılığı belirlemek amacıyla Post-Hoc testi olarak Tukey HSD testi kullanıldı. VAS skorları ve kümülatif tramadol dozlarının grup içi değerlendirmesinde tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi kullanıldı. Gruplara ait bulantı-kusma varlığının analizinde ise ki kare testi uygulandı. $P<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



3. BULGULAR

Fırat Üniversitesi Hastanesi'nde Nisan 2020 ile Mart 2021 tarihleri arasında elektif şartlarda ve genel anestezi altında lomber disk cerrahisi nedeniyle opere edilen 18 yaşından büyük, ASA skoru I-III olan, postoperatif analjezi amacıyla intravenöz ibuprofen verilmiş, ESP bloğu yapılmış veya QLB-2 yapılmış toplam 60 hasta çalışmaya dahil edilerek 3 gruba ayrıldı.

Çalışmaya dahil edilen 60 hastanın 22'si kadın ve 38'i erkek idi. Hastaların yaş ortalaması 44.15 ± 11.67 yıl, boy ortalaması 1.71 ± 0.08 m, kilo ortalaması 78.68 ± 12.32 kg ve vücut kitle indeksi (VKİ) ortalaması 27.05 ± 4.26 olarak bulundu.

Gruplar arası cinsiyet ve ASA skoru karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmedi. Boy, kilo, VKİ ve yaş ortalamaları değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edildi (Tablo 2).

Tablo 2. Hastalara ait demografik veriler

Demografik Veriler				p değeri
	Grup İ (20)	Grup E (20)	Grup Q (20)	
Yaş (yıl) Ort±ss (min-max)	41.85±12.34 (21-62)	43.95±10.99 (18-60)	46.65±11.72 (30-64)	0.434
Boy (m) Ort±ss (min-max)	1.71±0.07 (1.57-1.85)	1.70±0.09 (1.55-1.90)	1.71±0.08 (1.58-1.83)	0.882
Kilo (kg) Ort±ss (min-max)	76.15±12.91 (55-103)	80±9.03 (64-96)	79.9±14.6 (60-110)	0.538
VKİ Ort±ss (min-max)	26.15±4.50 (19.15-34.82)	27.86±4.20 (21.60-35.69)	27.15±4.10 (21.97-35.51)	0.451
Cinsiyet				0.618
Kadın n (%)	7 (35)	9 (45)	6 (30)	
Erkek n (%)	13 (65)	11 (55)	14 (70)	
ASA Sınıflaması				0.184
1, n (%)	1 (5)	2 (10)	3 (15)	
2, n (%)	16 (80)	16 (80)	17 (85)	
3, n (%)	3 (15)	2 (10)	0 (0)	

*p<0,05= istatistiksel olarak anlamlı

Operasyon süresi; ibuprofen grubunda 102.50 ± 36.46 dk, ESP grubunda 128.75 ± 31.41 dk, QLB grubunda 129.00 ± 33.42 dk olduğu görüldü ve operasyon süresi açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptandı ($p=0.042$). Grupların çoklu karşılaştırmasında ibuprofen grubunda operasyon süresi ESP ve QLB grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha kısaydı ($p<0.05$), QLB grubu ile ESP grubu arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p=0.865$, Tablo 3).

Anestezi süresi; ibuprofen grubunda 127.55 ± 36.88 dk, ESP grubunda 166.25 ± 33.56 dk, QLB grubunda 168.50 ± 34.91 dk olduğu görüldü ve operasyon süresi açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık saptandı ($p=0.004$). Grupların çoklu karşılaştırmasında ibuprofen grubunda anestezi süresi ESP ve QLB grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha kısaydı ($p<0.05$), QLB grubu ile ESP grubu arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p=0.212$, Tablo 3).

İntraoperatif kanama miktarı; ibuprofen grubunda 278.00 ± 407.05 ml, ESP grubunda 249.50 ± 231.28 ml, QLB grubunda 230.00 ± 139.93 ml olduğu görüldü ve intraoperatif kanama miktarı açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p= 0.384$, Tablo 3).

İntraoperatif remifentanil tüketimi; ibuprofen grubunda 384.70 ± 218.88 mcg, ESP grubunda 457.03 ± 247.83 mcg, QLB grubunda 428.45 ± 283.00 mcg olduğu görüldü ve intraoperatif remifentanil tüketimi açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p= 0.659$, Tablo 3).

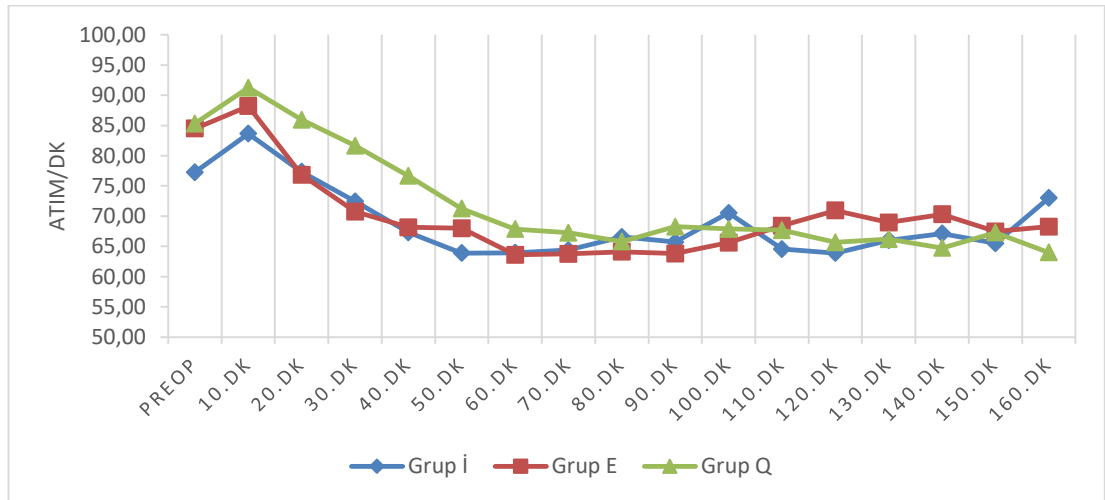
Operasyon yapılan seviyelere bakıldığında; 20 hasta L5-S1 seviyesinden opere olmuş (8 hasta Grup İ, 7 hasta Grup E, 5 hasta Grup Q), 36 hasta L4-L5 seviyesinden opere olmuş (11 hasta Grup İ, 11 hasta Grup E, 14 hasta Grup Q), 3 hasta L3-L4 seviyesinden opere olmuş (1 hasta Grup İ, 1 hasta Grup E, 1 hasta Grup Q) ve 1 hasta L2-L3 seviyesinden opere olmuştu (1 hasta Grup E). Cerrahi yapılan operasyon seviyeleri açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık saptanmadı (0.691, Tablo 3).

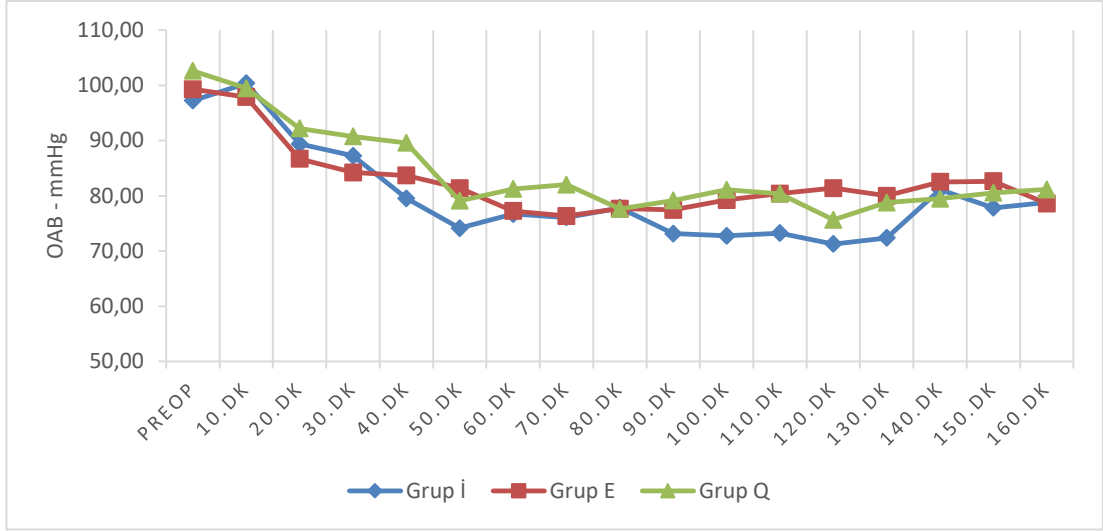
Tablo 3. Operasyon ile ilgili veriler

Operasyon Verileri				
	Grup İ (n=20)	Grup E (n=20)	Grup Q (n=20)	p değeri
Operasyon Süresi (dk)	102.50±36.46 (35-155)	128.75±31.41 (60-180)	129.00±33.42 (55-175)	0.042*
Ort±ss (min-max)				
Anestezi Süresi (dk)	127.55±36.88 (60-185)	166.25±33.56 (100-230)	168.50±34.91 (100-230)	0.004*
Ort±ss (min-max)				
İntraoperatif Kanama Miktarı (ml)	278.00±407.05 (50-1900)	249.50±231.28 (50-1100)	230.00±139.93 (50-500)	0.384
Ort±ss (min-max)				
İntraoperatif Remifentanil Tüketimi (mcg)	384.70±218.88 (162.5-982.5)	457.03±247.83 (145.0-1181.5)	428.45±283.00 (123.5-1001.5)	0.659
Ort±ss (min-max)				
Operasyon Seviyesi				0.691
L2-L3 (n, %)	0 (0.0)	1 (5.0)	0 (0.0)	
L3-L4 (n, %)	1 (5.0)	1 (5.0)	1 (5.0)	
L4-L5 (n, %)	11 (55.0)	11 (55.0)	14 (70.0)	
L5-S1 (n, %)	8 (40.0)	7 (35.0)	5 (25.0)	

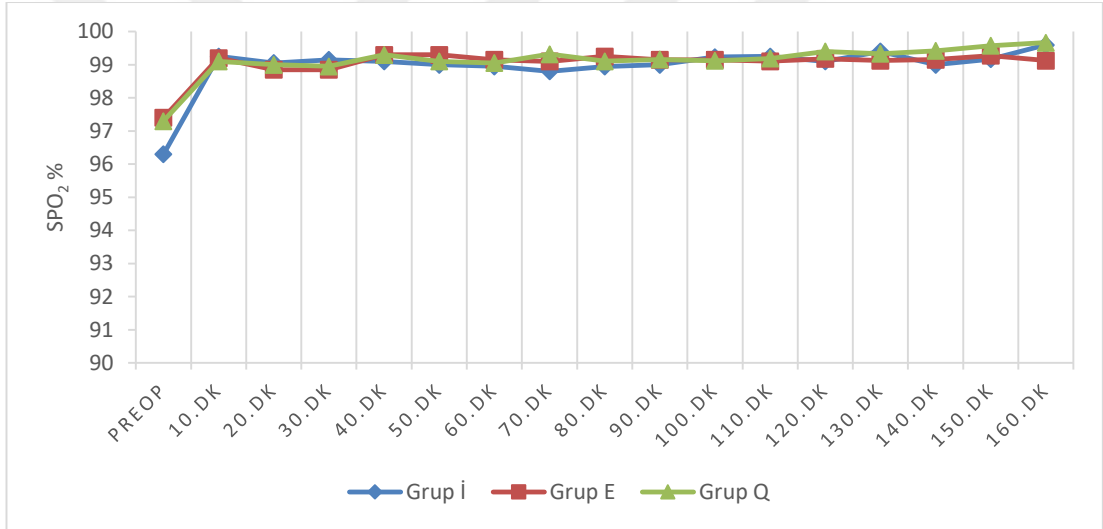
*p<0,05= istatistiksel olarak anlamlı

Hastaların intraoperatif kaydedilen KAH, OAB ve SpO₂ değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmedi (Şekil 8, 9, 10).

**Şekil 8.** Zamana göre intraoperatif kalp atım hızları dağılımı



Şekil 9. Zamana göre intraoperatif ortalama arter basınçları dağılımı



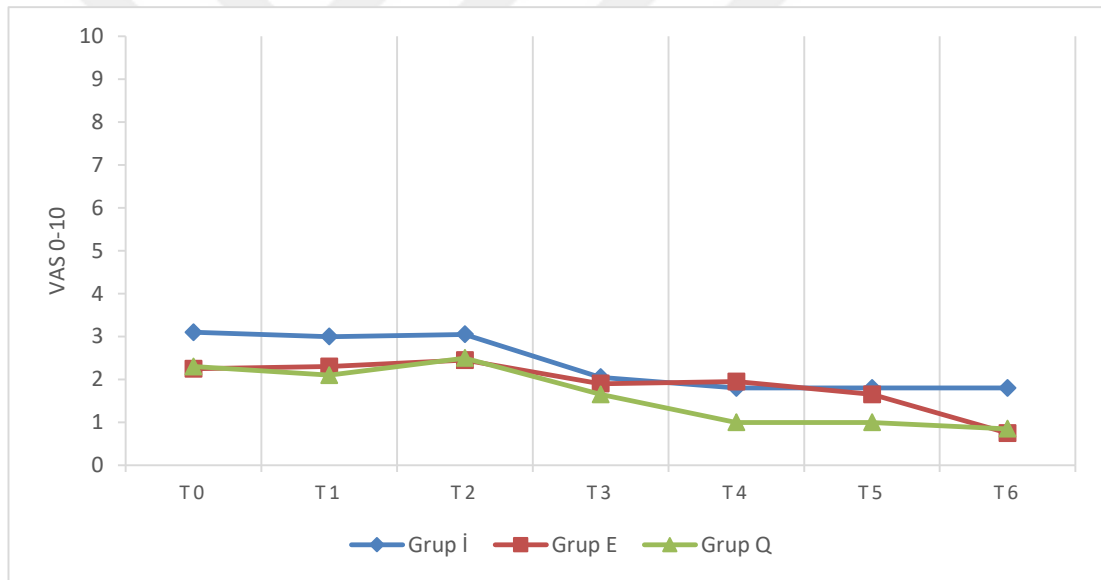
Şekil 10. Zamana göre intraoperatif oksijen saturasyonu (SpO₂) dağılımı

Hastaların T₀, T₁, T₂, T₃, T₄, T₅ ve T₆ VAS değerleri karşılaştırıldı. İbuprofen grubunda VAS skoru T₀, T₁, T₂, T₃, T₄, T₅ ve T₆'da ESP ve QLB grubuna göre daha yüksek olmasına rağmen, sadece T₆'da bu fark istatistiksel olarak anlamlı tespit edildi (Grup İ-Grup E; p=0.008, Grup İ-Grup Q; p=0.019). ESP grubu ile QLB grubu arasında tüm zamanlarda istatistiksel anlamlı bir fark tespit edilememiştir (p>0.05). Gruplara ait VAS skorları ve zamansal değişimi Tablo 4, Şekil 11'de gösterilmiştir.

Tablo 4. Gruplara ait zamana göre VAS skorları dağılımı

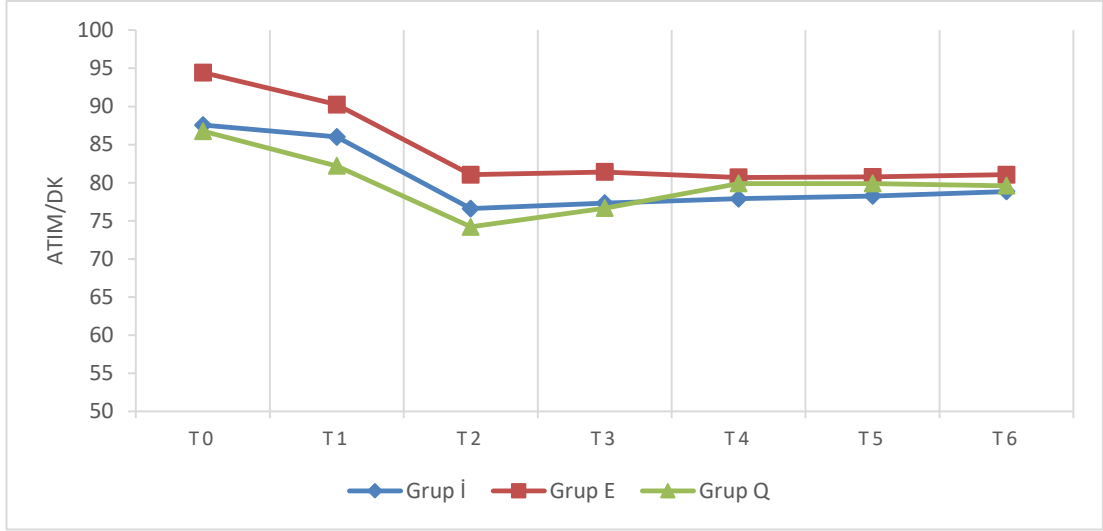
Gruplara Ait VAS Skorları				p değeri
	Grup İ (n=20,Ort±ss)	Grup E (n=20,Ort±ss)	Grup Q (n=20,Ort±ss)	
T ₀	3.10±1.68	2.25±1.62	2.30±1.30	0.141
T ₁	3.00±1.62	2.30±1.72	2.10±1.17	0.155
T ₂	3.05±1.67	2.45±1.85	2.50±1.47	0.456
T ₃	2.05±1.64	1.90±1.41	1.65±1.23	0.674
T ₄	1.80±1.47	1.95±1.40	1.00±0.97	0.053
T ₅	1.80±1.32	1.65±1.50	1.00±1.07	0.131
T ₆	1.80±1.36	0.75±0.71	0.85±1.04	0.005*

Grup İ: İbuprofen Grubu, Grup E: ESP Grubu, Grup Q: QLB Grubu VAS: Visuel Analog Skala, T₀: uyanma, T₁: Postoperatif 15.dakika, T₂: Postoperatif 1.saat, T₃: Postoperatif 4.saat, T₄: Postoperatif 6.saat, T₅: Postoperatif 12.saat, T₆: Postoperatif 24.saat, SS: Standart Sapma, *p<0,05= istatistiksel olarak anlamlı



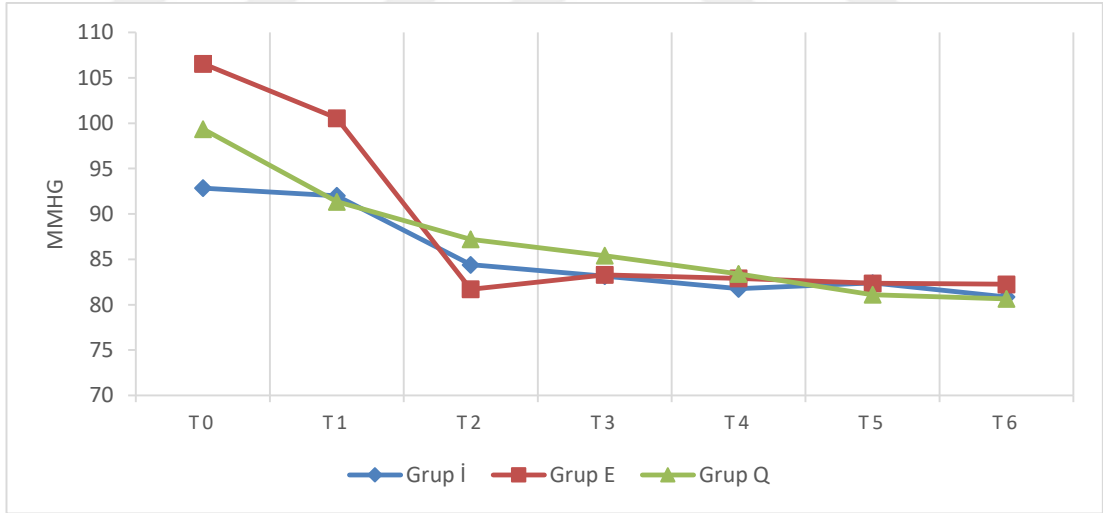
Şekil 11. Zamana göre VAS skoru dağılımı

Postoperatif KAH değerleri Şekil 12’de gösterilmiş olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi.



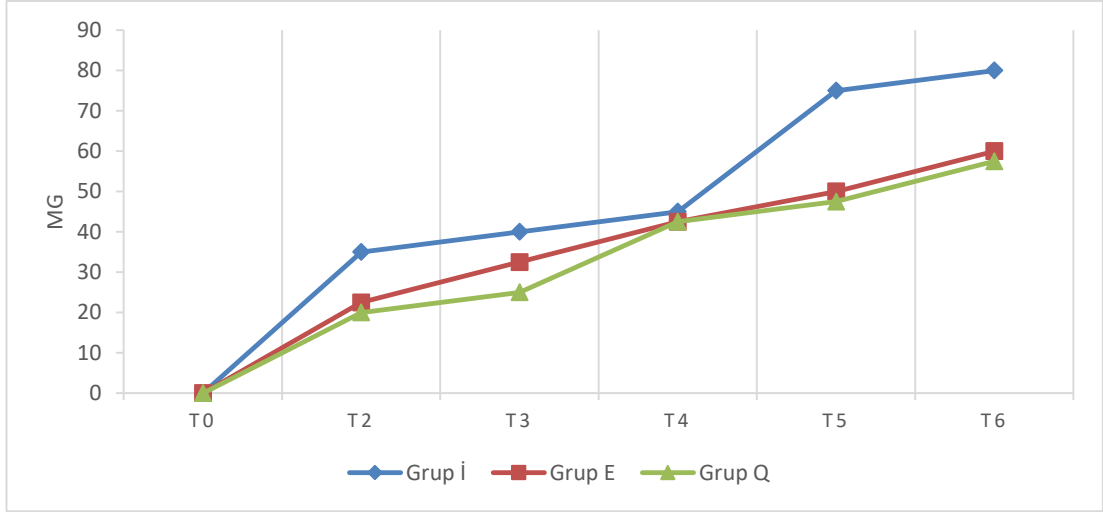
Şekil 12. Zamana göre postoperatif kalp atım hızı dağılımı

Postoperatif OAB T₀'da, ESP ve QLB grubunda ibuprofen grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek tespit edilirken diğer tüm zamanlarda istatistiksel anlamlı bir farklılık gösterilememiştir. Gruplara ait zamana göre postoperatif OAB dağılımı Şekil 13'de gösterilmiştir.



Şekil 13. Zamana göre postoperatif ortalama arter basınçları dağılımı

Postoperatif tüketilen tramadol miktarı hesaplandığında istatistiksel anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p > 0.05$). Gruplara ait zamana göre postoperatif tramadol tüketimi Şekil 14'de gösterilmiştir.



Şekil 14. Gruplara ait zamana göre postoperatif kümülatif tramadol tüketimi

Gruplar kendi içinde zamansal VAS skoru ve kümülatif tramadol dozu açısından değerlendirildi. Buna göre;

İbuprofen grubu için uyanma ve postoperatif dönemde yapılan ölçümlerde VAS skorları kendi arasında karşılaştırıldığında; T₀-T₃ arasında, T₀-T₄ arasında, T₀-T₅ arasında ve T₀-T₆ arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ($p < 0.05$). T₀-T₁ arasında ve T₀-T₂ arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p > 0.05$).

İbuprofen grubu için uyanma ve postoperatif dönemde yapılan ölçümlerde kümülatif tramadol dozları kendi arasında karşılaştırıldığında; T₀-T₂ arasında, T₀-T₃ arasında, T₀-T₄ arasında, T₀-T₅ arasında ve T₀-T₆ arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ($p < 0.05$). VAS skoru ve kümülatif tramadol dozlarının Grup İbuprofen içerisindeki zamanlarda değişimi Tablo 5’da gösterilmiştir.

Tablo 5. VAS skoru ve kümülatif tramadol dozlarının Grup İ içerisindeki zamanlarda değişimi

VAS Skoru		Zaman Aralığı	Kümülatif Tramadol Dozu	
Ort±ss	p değeri		Ort±ss	P değeri
0.10±0.31	0.163	T ₀ -T ₁	0	
0.05±2.04	0.914	T ₀ -T ₂	-35.00±46.17	0.003*
1.05±2.04	0.033*	T ₀ -T ₃	-40.00±44.72	0.001*
1.30±1.95	0.008*	T ₀ -T ₄	-45.00±55.96	0.002*
1.30±1.98	0.008*	T ₀ -T ₅	-75.00±80.30	0.001*
1.30±2.06	0.011*	T ₀ -T ₆	-80.00±78.47	0.001*

VAS: Visuel Analog Skala, T₀: uyanma, T₁: Postoperatif 15.dk, T₂: Postoperatif 1.saat, T₃: Postoperatif 4.saat, T₄: Postoperatif 6.saat, T₅: Postoperatif 12.saat, T₆: Postoperatif 24.saat, SS: Standart Sapma, Ort±SS değerlerinin önünde bulunan – işareti kümülatif tramadol dozunda veya VAS skorunda bir önceki T değerine göre artışı ifade etmektedir (paired t test), *p<0,05= istatistiksel olarak anlamlı

ESP grubu için uyanma ve postoperatif dönemde yapılan ölçümlerde VAS skorları kendi arasında karşılaştırıldığında; T₀-T₅ arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü (p<0.05). T₀-T₁ arasında, T₀-T₂ arasında, T₀-T₃ arasında, T₀-T₄ arasında ve T₀-T₆ arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p>0.05).

ESP grubu için uyanma ve postoperatif dönemde yapılan ölçümlerde kümülatif tramadol dozları kendi arasında karşılaştırıldığında; T₀-T₂ arasında, T₀-T₃ arasında, T₀-T₄ arasında, T₀-T₅ arasında ve T₀-T₆ arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü (p<0.05). VAS skoru ve kümülatif tramadol dozlarının Grup ESP içerisindeki zamanlarda değişimi Tablo 6’de gösterilmiştir.

Tablo 6. VAS skoru ve kümülatif tramadol dozlarının Grup E içerisindeki zamanlarda değişimi

VAS Skoru		Zaman Aralığı	Kümülatif Tramadol Dozu	
Ort±ss	p değeri		Ort±ss	P değeri
-0.05±0.51	0.666	T ₀ -T ₁	0	
-0.20±1.32	0.507	T ₀ -T ₂	-22.50±34.32	0.009*
0.35±1.42	0.286	T ₀ -T ₃	-32.50±37.26	0.001*
0.30±1.66	0.428	T ₀ -T ₄	-42.50±37.26	<0.001*
1.50±1.70	0.001*	T ₀ -T ₅	-50.00±36.27	<0.001*
0.60±1.88	0.169	T ₀ -T ₆	-60.00±41.68	<0.001*

VAS: Visuel Analog Skala, T₀: uyanma, T₁: Postoperatif 15.dk, T₂: Postoperatif 1.saat, T₃: Postoperatif 4.saat, T₄: Postoperatif 6.saat, T₅: Postoperatif 12.saat, T₆: Postoperatif 24.saat, SS: Standart Sapma, Ort±SS değerlerinin önünde bulunan – işareti kümülatif tramadol dozunda veya VAS skorunda bir önceki T değerine göre artışı ifade etmektedir (paired t test), *p<0,05= istatistiksel olarak anlamlı

QLB grubu için uyanma ve postoperatif dönemde yapılan ölçümlerde VAS skorları kendi arasında karşılaştırıldığında; T₀-T₃ arasında, T₀-T₄ arasında, T₀-T₅ arasında ve T₀-T₆ arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü (p<0.05). T₀-T₁ arasında ve T₀-T₂ arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p>0.05).

QLB grubu için uyanma ve postoperatif dönemde yapılan ölçümlerde kümülatif tramadol dozları kendi arasında karşılaştırıldığında; T₀-T₂ arasında, T₀-T₃ arasında, T₀-T₄ arasında, T₀-T₅ arasında ve T₀-T₆ arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü (p<0.05). VAS skoru ve kümülatif tramadol dozlarının Grup QLB içerisindeki zamanlarda değişimi Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. VAS skoru ve kümülatif tramadol dozlarının Grup Q içerisindeki zamanlarda değişimi

VAS Skoru		Zaman Aralığı	Kümülatif Tramadol Dozu	
Ort±ss	p değeri		Ort±ss	p değeri
0.20±0.52	0.104	T ₀ -T ₁	0	
-0.20±1.61	0.585	T ₀ -T ₂	-20.00±34.03	0.017*
0.65±1.31	0.039*	T ₀ -T ₃	-25.00±38.04	0.008*
1.30±1.26	<0.001*	T ₀ -T ₄	-42.50±54.47	0.002*
1.45±1.57	0.001*	T ₀ -T ₅	-47.50±59.55	0.002*
1.30±1.56	0.001*	T ₀ -T ₆	-57.50±61.63	<0.001*

VAS: Visuel Analog Skala, T₀: uyanma, T₁: Postoperatif 15.dk, T₂: Postoperatif 1.saat, T₃: Postoperatif 4.saat, T₄: Postoperatif 6.saat, T₅: Postoperatif 12.saat, T₆: Postoperatif 24.saat, SS: Standart Sapma, Ort±SS değerlerinin önünde bulunan – işareti kümülatif tramadol dozunda veya VAS skorunda bir önceki T değerine göre artışı ifade etmektedir (paired t test), *p<0,05= istatistiksel olarak anlamlı

Postoperatif bulantı-kusma açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık görüldü (p<0.05). ESP grubunda, ibuprofen grubuna göre istatistiksel anlamlı bir şekilde bulantı-kusma daha az görüldü (p=0.029). ESP grubu ile QLB grubu ve QLB grubu ile ibuprofen grubu arasında istatistiksel anlamlı bir fark görülmedi (Sırasıyla p=1.00, p=0.10).

Tablo 8. Gruplara ait postoperatif bulantı-kusma verileri

	Grup İ (n=20,%)	Grup E (n=20,%)	Grup Q (n=20,%)	Toplam (n=60,%)	p değeri
Bulantı-Kusma Yok	14 (70)	20 (100)	19 (95)	53 (88.3)	
Bulantı	4 (20)	0 (0)	1 (5)	5 (8.3)	<0.05* ^k
Bulantı-Kusma Var	2 (10)	0 (0)	0 (0)	2 (3.3)	

^k: ki-kare testi, *p<0,05= istatistiksel olarak anlamlı

4. TARTIŞMA

Postoperatif ağrının yönetimi anesteziistleri zorlayan önemli konulardan biridir. Akut postoperatif ağrının yeterince ve hızlı bir şekilde kontrolü sağlanamadığı durumda nörohümorale değişiklikler, santral sensitizasyon gibi mekanizmalar sonucunda akut postoperatif ağrı, birkaç haftadan birkaç aya kadar süren uzamış, kalıcı kronikleşen bir ağrı durumuna dönüşebilir. Postoperatif dönemde analjeziyi sağlamak için kullanılan çeşitli yöntemler ile cerrahi sonrasında hasta memnuniyeti artarken hastaların günlük yaşama dönme süreleri de kısalmaktadır. Bu yöntemlerin etkin bir şekilde kullanılması, postoperatif dönemdeki komplikasyonların azalmasının yanı sıra tedavi masraflarının düşmesine de fayda sağlamaktadır (73). Günümüzde USG'nin rejyonel anestezide kullanıma girmesiyle birlikte multimodal analjezinin önemli unsurlarından biri olan periferik sinir bloklarının güvenli bir şekilde ve daha az komplikasyonla uygulanması kolaylaşmıştır. Bu gelişmelere rağmen cerrahi işlem uygulanan hastaların büyük bir kısmı postoperatif dönemde hissettikleri ağrıyı orta ve şiddetli ağrı olarak değerlendirmektedir (74, 75).

Lomber disk hernisi nedeniyle opere edilen hastaların çoğunluğu, ciddi postoperatif sırt ağrısının yanı sıra normal aktivitelerine dönmedeki uzun süreden şikayetçidir (76). Postoperatif ağrının tedavisindeki yetersizlik hastanın iyileşmesini olumsuz etkileyen unsurlardan biridir. Cerrahi sonrası meydana gelen orta dereceli ve şiddetli ağrı, hem kardiyovasküler sistem üzerinde (aritmi, hipertansiyon, miyokard infarktüsü) hem de pulmoner sistem üzerinde (atelektazi, hipoksemi, pulmoner ödem) olumsuz etkilere neden olabilir. Dahası, hastaların erken mobilizasyonunu engelleyerek tromboemboli riskini arttırabilir (77). Bu nedenle bu çalışmada orta-şiddetli ağrıyla sonuçlanan lomber disk cerrahilerinde, son zamanlarda popülerliği artan ve yakın zamanda tanımlanmış olan plan blokları ile yine son yıllarda kullanıma giren iv ibuprofenin postoperatif etkinliğini karşılaştırmak hedeflendi.

Preemptif analjezi, cerrahi girişim öncesi analjezik ajanın verilmesiyle henüz başlamamış fakat şiddetli olabileceği düşünülen ağrının önlenmesi olarak tanımlanabilir. Preemptif analjezide; opioidler, parasetamol ve NSAİİ'ler kullanılabilir. Kim ve ark. (78) lomber füzyon cerrahisi geçiren 80 hastada preemptif multimodal analjezi ile iv morfinin postoperatif ağrı üzerine etkisini karşılaştırmıştır.

Preemptif analjezide preoperatif 1 saat önce ve postoperatif taburculuk zamanına kadar günde iki defa 200 mg selekoksib (günde bir defa), 75 mg pregabalin, 500 mg asetaminofen ile 10 mg uzamış salınlı oksikodon verilmiş. Preemptif analjezi grubunda VAS skoru ve Oswestry disabilite indeksi skoru daha düşük bulunmuş. Akbas ve ark. (79) lomber disk cerrahisi geçiren 75 hastada postoperatif analjezi amaçlı 800 mg iv ibuprofen, 1 g parasetamol ve plaseboyu (250 ml salin) karşılaştırmış, ibuprofen grubunda morfin tüketiminin parasetamol ve plasebo grubuna göre anlamlı bir şekilde daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Mutlu ve ark. (80) tiroidektomi cerrahisi geçiren hastalarda preemptif 800 mg iv ibuprofen ile plaseboyu (100 ml salin) karşılaştırdıkları çalışmada, preemptif ibuprofen grubunda VAS skorlarının ve fentanil tüketiminin daha az olduğu, bulantı-kusma yan etkilerinin ise plaseboda daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda literatürle benzer şekilde preemptif intravenöz ibuprofenin tek doz 800 mg olarak kullanıldığı ve VAS skorlarının düşük seyrettiği tespit edildi.

Postoperatif ağrı tedavisinde, multimodal analjezinin önemli unsurları arasında interfasyal plan blokları da yer almaktadır. Erektör spina plan bloğunda, vertebranın transvers proçesi ile erektör spina kasının arasına LA uygulanır. Erektör spina plan bloğu, Forrero ve ark. tarafından ilk defa torasik nöropatik ağrıda kullanılmıştır (11). Torakal seviyeden yapılmış bu ESP blok ile farklı cerrahi prosedürlerin olduğu bir çok çalışmada postoperatif etkin analjezi sağladığı bildirilmiştir (81-84). Lomber ESP bloğu ise ilk defa total kalça artroplastisinde postoperatif analjezi amacıyla kullanılmıştır (85). Torakal ESP blokta olduğu gibi lomber ESP blokta da farklı bir çok cerrahi girişimde efektif postoperatif ağrı kontrolü sağladığı bildirilmiştir (86-88). Mekanizması halen anlaşılmamış olsa da blok yapılan seviyede aynı zamanda da kraniyo-kaudal yönde yayılımı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. De Lara González ve ark. (89) 20 ml LA karışımı ile 6 kadavra üzerinde bilateral ESP blok uygulamışlar. Toplam 12 girişimin tamamında L2-L4 seviyelerine LA ilacın yayıldığını, 9 girişimde L5 seviyesine ve 1 girişimde de L1 seviyesine yayılımın olduğunu bildirmişler. Chung ve ark (90) alt ekstremité kompleks ağrı sendromu olan 1 hastada 20 ml'lik bir LA karışımı kullanarak ESP bloğu uygulamış. Floroskopik görüntülemeye L2-S1 seviyelerine yayıldığını bildirmiş. Ueshima ve ark. (91) lomber spinal cerrahi geçirmiş olan 41 hastayı inceledikleri retrospektif çalışmada, ESP bloğu yapılmış olan grupta

yapılmayan gruba göre NRS skorunun ve fentanil tüketiminin daha düşük olduğunu bildirmişler. Yayik ve ark. (92) lomber spinal dekompresyon cerrahisi nedeniyle opere edilen 60 hastada postoperatif analjezi amaçlı ESP bloğu ile kontrol grubunu karşılaştırmıştır. ESP grubuna bilateral, 20 ml %0.25 konsantrasyonda bupivakain uygulanmış, kontrol grubuna ise herhangi bir girişim uygulanmamıştır. Erektör spina plan bloğu grubunda, kontrol grubuna göre dinlenme ve hareket VAS skorları ile tramadol tüketiminin daha düşük olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda literatürde benzer uygulamaları olan ESP bloğu, bilateral olarak 20 ml % 0.25 konsantrasyonda operasyon seviyesinin olduğu yerden uygulanmış. Postoperatif VAS skorlarının ibuprofen grubu ile benzer şekilde düşük seyrettiğini tespit ettik.

İnterfasyal plan bloklarının daha önce bahsedildiği gibi son zamanlarda popülaritesi artmakta ve postoperatif ağrı yönetiminde yeni kullanım alanları tanımlanmaktadır. Bu bloklardan biri de 2007 yılında Rafael Blanco tarafından tanımlanan quadratus lumborum bloğudur (18). Yine Rafael Blanco tarafından quadratus lumborum kasının posterioruna LA ilacın verildiği QLB-2 tanımlanmış, yüzeysel, güvenli ve etkin bir blok olduğu bildirilmiştir (19).

Blanco ve ark. (93) spinal anestezi altında sezeryan cerrahisi geçiren 50 hastada postoperatif analjezi amaçlı QLB-2 yapılan hastalar ile kontrol grubunu karşılaştırmıştır. Quadratus lumborum grubunda kontrol grubuna göre postoperatif 6. ve 12. saatlerde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde morfin tüketimi daha az olmasına rağmen bu fark 24. ve 48. saatte anlamlı bulunmamıştır. Aynı çalışmada QLB grubunda VAS skoru, hareket sırasında tüm zamanlarda istirahatte ise postoperatif 24. saat dışındaki zamanlarda istatistiksel anlamlı bir şekilde daha düşük bulunmuştur. Kukreja ve ark. (94) total kalça artroplastisi nedeniyle opere edilen 238 hastanın yer aldığı çalışmada QLB-2 blok yapılan hastalar ile kontrol grubunu karşılaştırmış. Hastaların 79'una QLB-2 blok yapılırken (bilateral 20ml, %0,25 bupivakain), 159'una herhangi bir blok yapılmamış. Quadratus lumborum bloğu-2 yapılan grupta yapılmayana göre opioid tüketimlerinin postoperatif anestezi bakım ünitesinde, postoperatif 24. ve 48. saatlerde daha düşük olduğu, VAS skorunun ise postoperatif anestezi bakım ünitesinde ve postoperatif 12. saatte daha düşük olduğu bildirilmiş. Lomber disk cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif analjezi amaçlı QLB-2 uygulanmış, taburculuk zamanına kadar analjezik ihtiyacının azaldığı

bildirilmiştir (22, 23). Bizim çalışmamızda ise QLB-2 uygulanan hastalarda preemptif iv ibuprofen verilen hastalara göre VAS tüm zamanlarda daha düşük olmasına rağmen postoperatif 24. saatte bu fark anlamlı bulunmuştur.

Postoperatif dönemde etkin bir analjezi sağlayabilmek için öncelikle hastaların ağrı şikayetinin, şiddetinin ve özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Ağrının subjektif bir duyu olması ve değerlendirirken nesnel bir ölçek kullanılamaması, objektif bir ağrı değerlendirmesini imkansızlaştırmaktadır. Bu nedenle ağrı skalaları geliştirilmiştir ve bunlar içerisinde postoperatif ağrı değerlendirilmesinde en sık kullanılanlar arasında VAS skoru yer almaktadır (95). VAS skoru postoperatif ağrı şiddeti tariflemek için 10 cm'lik bir cetvel üzerinde 0-hiç ağrı yok ve 10- en şiddetli ağrıyı gösteren bir skora yöntemidir. VAS skorunun sayısal derecelendirme skoruna en çok benzeyen yöntem olduğu ve ağrı dışı nedenlerden sözel derecelendirme skoru ile yüz ifadesi skalasından daha az etkilendiği bildirilmiştir (96). Literatürde çok sayıda çalışmada hem VAS skoru hem de opioid tüketiminin özellikle postoperatif ilk 24 saatte 6 saat ara ile değerlendirildiği görülmektedir (80, 92). Biz de bu çalışmamızda özellikle ilk 6 saatte ağrı yoğunluğunun daha fazla olacağı ön görüşü nedeniyle uyanma, postoperatif 15. dk, 1.saat, 4.saat, 6. saat, 12.saat ve 24.saatte değerlendirdik. Uyanma döneminde derlenmenin tam olmaması nedeniyle postoperatif 15. dk'daki VAS skorunun daha doğru sonuç vereceğini düşünmekteyiz. Erken postoperatif dönemde sedasyon skoru takibi ile hastanın VAS skoru değerlendirmesinin yapılmasını önermekteyiz.

Postoperatif ağrı yönetiminde LA ilaçlar; cilt infiltrasyonlarında, periferik sinir bloklarında, nöroaksiyel bloklarda ve interfasyal plan bloklarında etkin bir şekilde kullanılmaktadır (25). İnterfasyal plan bloklarında LA ilacın konsantrasyonu kadar uygulanacak volümün miktarı da postoperatif analjezinin başarısını etkilemektedir. Literatür tarandığında çalışmalarda en çok tercih edilen LA ilaçlar; ropivakain ve bupivakaindir. Postoperatif analjezi amaçlı ESP bloğu veya QLB yapılan bir çok çalışmada bu ilaçlar % 0.25-% 0.375 konsantrasyonda ve bilateral 20 ml olarak uygulanmıştır (97-100). Çalışmamızda da hem ESP bloğu hem de QLB, bilateral, 20 ml % 0.25'lik bupivakain ile uygulanmıştır. Operasyon süresinin ve anestezi süresinin, hem ESP hem de QLB grubunda ibuprofen grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha uzun olduğunu tespit ettik. Anestezi süresinin uzamasını blok yapım

süresine, operasyon süresinin uzamasını ise cerrahi ekibin geri bildirimi sonucu diseksiyonun zorluğuna bağladık. Bu farklılığı açıklamak için daha düşük volümlerin kullanıldığı veya farklı volümlerin karşılaştırıldığı, vaka sayısının fazla olduğu çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Postoperatif analjezide sıklıkla kullanılan opioidlere bağlı bulantı-kusma, kaşıntı, idrar retansiyonu, konstipasyon, solunum depresyonu, sedasyon ve konvülsiyon gibi yan etkiler meydana gelebilmektedir. Multimodal analjezi yöntemi ile opioidlere bağlı bu yan etkilerin ortaya çıkması engellenebilir. Tulgar ve ark. (101) laparoskopik kolesistektomi cerrahisi geçiren 30 hastada ESP blok ile kontrol grubunu karşılaştırmıştır. Erektör spina plan bloğu grubunda NRS skoru ilk 3 saatte istatistiksel anlamlı bir şekilde daha düşük olmasına rağmen postoperatif 24 saatteki diğer zamanlarda anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tramadol tüketimi ise ilk 12 saatte ESP grubunda daha düşük bulunmuştur. Kontrol grubunda 4 hastada bulantı ve kusma görülmesine rağmen ESP bloğu grubunda 1 hastada bulantı görülmüştür. Blanco ve ark. (102) spinal anestezi altında sezeryan cerrahisi geçiren 76 hastada postoperatif analjezi amaçlı uygulanan QLB-2 ile TAP bloğu karşılaştırmıştır. Quadratus lumborum bloğu-2 grubunda, TAP bloğu grubuna göre postoperatif 12, 24 ve 48. saatte morfin tüketimi istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha düşük olmasına rağmen postoperatif 4. ve 6. saatte istatistiksel anlamlı bir fark bulamamıştır. İki grup arasında VAS skoru açısından anlamlı bir fark olmadığı gösterilmiştir. Nguyen ve ark. (103) otolarenkoloji cerrahisi geçiren 108 hastada postoperatif analjezi amaçlı uygulanan ibuprofen ile hidrokodon/asetaminofen'i karşılaştırmıştır. Gruplar arasında ağrı skorlarının farklı olmadığını ve opioid tüketiminin ibuprofen grubunda daha az olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda ESP ve QLB grubunda, ibuprofen grubuna göre tüm zamanlarda VAS skoru daha düşük olmasına rağmen bu fark sadece postoperatif 24. saatte istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bulantı ve kusma; ESP grubunda ibuprofen grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha az olduğu, ESP grubu ile QLB grubu arasında istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Postoperatif tramadol tüketimi ibuprofen grubunda, ESP ve QLB grubuna göre daha fazla olmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark olmadığı tespit edilmişti. İbuprofen grubunda bulantı ve kusmanın daha fazla olmasını opioid tüketimindeki bu farka bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Postoperatif ağrı yönetiminde kullanılan tekniklere ve ilaçlara bağlı yan etki veya komplikasyon meydana gelebilmektedir. Literatürde NSAİİ'lerin perioperatif kanama riskini arttırdığını bildiren çalışmalar olduğu gibi kanama riskini arttırmadığını bildiren çalışmalarda mevcuttur (104, 105). Bu çalışmada, intraoperatif kanama miktarının ibuprofen grubunda daha fazla olmasına rağmen, ESP ve QLB grubu arasında istatistiksel anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Erektör spina plan bloğu ile ilişkili literatürde komplikasyonlar bildirilmiştir. Torakal seviyeden yapılan ESP bloğa bağlı birer olguda pnömotoraks ve motor güçsüzlük bildirilmiştir (106, 107). Lomber seviyeden yapılan ESP bloğa bağlı ise 42 yaşında bir hastada priapizm komplikasyonu bildirilmiştir (108). Çalışmamızda ESP bloğa bağlı herhangi bir komplikasyon görülmemiştir. Ueshima ve ark. (109) QLB yapılmış 2382 hastayı retrospektif olarak inceledikleri çalışmada özellikle QLB-1 ve QLB-2'de quadriseps kas güçsüzlüğü insidansının yüksek olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda QLB-2 bloğa bağlı herhangi bir komplikasyon görülmemiştir.

Sonuç olarak hem USG'nin kullanım sıklığının artması hem de ilaçların yeni formlarının kullanıma girmesi ile postoperatif tedavi amacıyla kullanılan multimodal analjezi yöntemlerinde elimiz giderek güçlenmektedir. Biz de bu yeni yöntemlerin lomber disk cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif etkinliğini araştırdık. Erektör spina plan bloğu ve QLB-2'de, ibuprofene göre VAS skorlarının tüm zamanlarda daha düşük olduğu sadece postoperatif 24. saatte bunun istatistiksel anlamlı olduğu, postoperatif bulantı ve kusma gibi yan etkilerin hem ESP hem de QLB-2'de daha az olduğu sonucuna vardık. Erektör spina bloğu ile QLB-2 bloğun lomber disk cerrahisi geçiren hastalarda etkin ve güvenilir bir postoperatif analjezi yöntemi olduğunu düşünmekteyiz. Her iki blok grubunda, cerrahi diseksiyonda zorluk olmasının sonraki çalışmalarda hesaba katılması gerektiği kanısındayız.

5. KAYNAKLAR

1. Manimala R. Acute post operative pain. Ind J Anaest 2006; 50: 340-344.
2. Erdine S. Ağrı. 3. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2007: 19-167.
3. Kayhan Z. Klinik Anestezi. 4. Baskı, İstanbul: Logos Yayıncılık, 2019: 653-659.
4. Corke P. Postoperative pain management. Aust. Prescr 2013; 36: 202-205.
5. Wu CL, Raja SN. Treatment of acute postoperative pain. Lancet 2011; 377: 2215-2225.
6. Benumof JL, Anesthesia for Thoracic Surgery, Second edition, Philadelphia: W.B Saunders Company, 1995: 756-774.
7. Elvir-Lazo OL, White PF. The role of multimodal analgesia in pain management after ambulatory surgery. Curr Opin Anaesthesiol 2010; 23: 697-703.
8. Koh W, Nguyen KP, Jahr JS. Intravenous non-opioid analgesia for peri- and postoperative pain management: a scientific review of intravenous acetaminophen and ibuprofen. Korean J Anesthesiol 2015; 68: 3-12.
9. Kehlet H, Holte K. Effect of postoperative analgesia and surgical outcome. Br J Anaesth 2001; 87: 62-72.
10. Keskin A. Operatif stratejide ağrının rolü. Ağrı 2004; 16: 41-43.
11. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The erector spinae plane block: a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. Reg Anesth Pain Med 2016; 41: 621-627.
12. Ivanusic J, Konishi Y, Barrington MJ. A cadaveric study investigating the mechanism of action of erector spinae blockade. Reg Anesth Pain Med 2018; 43: 567-571.

13. Tulgar S, Ahiskalioglu A, De Cassai A, Gurkan Y. Efficacy of bilateral erector spinae plane block in the management of pain: current insights. *J Pain Res* 2019; 12: 2597-2613.
14. Balaban O, Aydin T, Yaman M. Is ultrasound guided erector spinae plane block sufficient for surgical anesthesia in minor surgery at thoracal region? *J Clin Anesth* 2018; 47: 7-8.
15. Singh S, Chaudhary NK. Bilateral ultasound guided erector spinae plane block for postoperative pain management in lumbar spine surgery: a case series. *J Neurosurg Anesthesiol* 2019; 31: 354.
16. Cesur S, Yayik AM, Ozturk F, Ahiskalioglu A. Ultrasound-guided low thoracic erector spinae plane block for effective postoperative analgesia after lumbar surgery: report of five cases. *Cureus* 2018; 10: e3603. (<https://www.cureus.com/articles/16149-ultrasound-guided-low-thoracic-erector-spinae-plane-block-for-effective-postoperative-analgesia-after-lumbar-surgery-report-of-five-cases>)
17. Melvin JP, Schrot RJ, Chu GM, Chin KJ. Low thoracic erector spinae plane block for perioperative analgesia in lumbosacral spine surgery: a case series. *Can J Anaesth* 2018; 65: 1057-1065.
18. Blanco R. TAP block under ultrasound guidance: the description of a ‘non pops’ technique. *Reg Anesth and Pain Med* 2007; 32: 130.
19. Blanco R. Optimal point of injection: the quadratus lumborum type I and II blocks. *Anesthesia* 2013; 68: 4-5.
20. Børglum J, Moriggl B, Jensen K, Lønnqvist PA, Christensen AF, Sauter A, Bendtsen TF. Ultrasound-guided transmuscular quadratus lumborum blockade. *Br J Anaesth* 2013; 111: Issue eLetters Supplement. (https://academic.oup.com/bja/article/doi/10.1093/bja/el_9919/2451466)
21. Murouchi T. Quadratus lumborum block intramuscular approach for pediatric surgery. *Acta Anaesthesiol Taiwan* 2016; 54: 135-136.

22. Ueshima H, Hiroshi O. Lumbar vertebra surgery performed with a bilateral posterior quadratus lumborum block. J Clin Anesth 2017; 41: 61-63.
23. Iwamitsu R, Ueshima H, Otake H. Intermittent bilateral posterior quadratus lumborum block was effective for pain management in lumbar spinal fusion. J Clin Anesth 2017; 42: 16.
24. Aydede M. Defending the IASP definition of pain. The Monist 2017; 100: 439-464.
25. Erkin Y, Özkardeşler S. Postoperatif Ağrı Tedavisi. İstanbul: İstanbul Med Yayıncılık, 2019: 17-169.
26. Kayhan Z. Klinik Anestezi. 4. Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık Tic. AŞ. 2019: 994-1026.
27. Erdine S. Ağrı Sendromları ve Tedavisi. İstanbul: Gizben Matbaacılık. 2003: 261-280.
28. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Klinik Anesteziyoloji (LANGE). Cuhruk H (Çeviren), Türkçe 6. Baskı, Güneş Tıp Kitabevleri, 2021; 1047-1110.
29. Kosek E, Cohen M, Baron R, Gebhart GF, Mico JA, Rice ASC, Rief W, Sluka AK. Do we need a third mechanistic descriptor for chronic pain states? Pain 2016; 157: 1382-1386.
30. Loizzo A, Loizzo S, Capasso A. Neurobiology of pain in children: an overview. Open Biochem J 2009; 3: 18-25.
31. Kennedy RM, Luhmann J, Zempsky WT. Clinical implications of unmanaged needle-insertion pain and distress in children. Pediatrics 2008; 122: 130-133.
32. Hancı V, Kiraz HA, Omur D, Yurtlu BS, Yurtlu DA, Alan C. Postoperative pain in children. J Anesth Clin Res 2012; 3: 219-220.

33. Mather L, Mackie J. The incidence of postoperative pain in children. Pain 1983; 15: 271-282.
34. Cousins MJ, Bridenbaugh OP. Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain. Third Edition. Philadelphia-New York: Lippincott-Raven Publishers, 1998: 715-725.
35. Guyton AC, Hall JE. Human Physiology and Mechanisms of Disease. 6th ed. Newberg: WB Saunders Company, 1998: 392-398.
36. Ganong WF. Ganong Tıbbi Fizyoloji (Çeviri). Türk Fizyolojik Bilimler Derneği. Barış Kitabevi, 1996: 169-177.
37. Reisli R, Akkaya ÖT, Arıcan Ş, Can ÖS, Çetingök H, Güleç MS, Köknel Talu G. Akut postoperatif ağrının farmakolojik tedavisi: Türk Algoloji-Ağrı Derneği klinik uygulama kılavuzu. Ağrı 2021; 33: 1-51.
38. Aydın ON. Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2002; 3: 37-48.
39. Taner D. Fonksiyonel Nöroanatomi. 10. Baskı, İstanbul: ODTÜ Yayıncılık, 2012: 103-107.
40. Kayaalp SO. Tıbbi Farmakoloji, Cilt 2, 8.Baskı. Ankara: Feryal Matbaacılık, 1998; 1919-1956.
41. Erbay H, Gönüllü M. Pediyatrik cerrahi hastalarda preemtif analjezi. T Klin Tıp Bilimleri 2001; 21: 319-323.
42. Özyalçın S. Preemtif analjezi. Ağrı dergisi 1995; 7: 5-10.
43. Hancı V, Erbay H, Tomatır E, Atalay H, Tekelioğlu U. Çocuklarda preemtif farklı tramadol dozlarının postoperatif ağrıya etkisi. Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi 2007; 47: 249-261.
44. Miller R. Miller Anestezi. Akut Postoperatif Ağrı, Christopher L. (editor). İzmir: Güven Kitabevi, 2010: 2729-2762.

45. Aşık İ. Ağrının Nörofizyolojisi. Anestezi, Yoğun bakım, Ağrı. Tüzüner F. (editor), Ankara: MN Medikal & Nobel, 2010: 1513-1522.
46. Cervero F, Laird JMA. From Acute to chronic pain. In: Pain., Buontra C., ed. Marcel Dekker, Inc. New York, USA, 2003: 49-64.
47. Sandkuehler J. Learning and memory in pain pathways. Pain 2000; 88: 113-118.
48. Macrae WA. Chronic pain after surgery. Br J Anesth 2001; 87: 88-98.
49. Edwards RR, Berde C. Pain Assessment. In: Essentials of pain medicine. Benzon HT, Raja SN.(eds), Philadelphia: Elsevier-Saunders, 2011: 28-33.
50. Melzack R. The short-form McGill pain questionnaire. Pain 1987; 30: 191-197.
51. Herr K, Decker S. Older adults with severe cognitive impairment: assessment of pain. Pain Med 2010; 11: 395-404.
52. Unal CI, Sarioglu AS. A comparison of the DN4 and LANSS questionnaires in the assessment of neuropathic pain: validity and reliability of the Turkish version of DN4. J Pain 2010; 11: 1129-1135.
53. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ: Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. Lancet 2006; 367: 1618-1625.
54. Vadivelu N: Preventive analgesia for postoperative pain control: a broader concept. Local and Regional Anesthesia 2014; 7: 17-22.
55. Gritsenko K, Khelemsky Y, Kaye AD, Vadivelu N, Urman RD. Multimodal therapy in perioperative analgesia. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2014; 28: 59-79.
56. Önal A. Nonsteroid anti-inflamatuvar ilaçlar. Yücel A. (editör). Postoperatif analjezi. İstanbul: Mavimar Matbaacılık, 2004; 55-60.
57. McDaid C, Maund E, Rice S. Paracetamol and selective and non-selective non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) for the reduction of morphine-related

side effects after major surgery: A systematic review. *Health Technol Assess* 2010; 14: 1-153.

58. Praveen Rao PN, Knaus EE. Evolution of nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs): cyclooxygenase (COX) inhibition and beyond. *J Pharm Pharmaceut Sci* 2008; 11: 81-110.
59. Smith SH, Voss B. Pharmacokinetics of intravenous ibuprofen implications of time of infusion in the treatment of pain and fever. *Drugs* 2012; 72: 327-337.
60. Scott JL. Intravenous ibuprofen in adults for pain and fever. *Drugs* 2012; 72: 1099-1109.
61. Bhatia A. Ketamine as an adjunct to patient-controlled analgesia: why, for whom, and how much? *Can J Anaesth* 2016; 63: 262-264.
62. Pogatzki-Zahn EM, Segelcke D, Schug SA. Postoperative pain-from mechanisms to treatment. *Pain Rep* 2017; 2: e588. https://journals.lww.com/painrpts/Fulltext/2017/03000/Postoperative_pain_from_mechanisms_to_treatment.1.aspx
63. Blandszun G, Lysakowski C, Elia N, Tramer MR. Effect of perioperative systemic α_2 agonists on postoperative morphine consumption and pain intensity: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiology* 2012; 116: 1312-1322.
64. Arumugam S, Lau CS, Chamberlain RS. Use of preoperative gabapentin significantly reduces postoperative opioid consumption: a meta-analysis. *J Pain Res* 2016; 9: 631-640.
65. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. *Klinik Anesteziyoloji (LANGE)*, (Çev. Ed. Cuhruk H), Türkçe 6. Baskı, Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 2021; 261-273.
66. Kayhan Z. *Klinik Anestezi*. IV. Baskı, İstanbul: Logos Yayıncılık, 2019: 521-540.

67. Gürkan Y, Kuş A. Fascial plane blocks in regional anaesthesia and new approaches. *Turk J Anaesthesiol Reanim* 2017; 45: 85-86.
68. Diaz G, Flood P. Strategies for effective postoperative pain management. *Minerva Anesthesiol* 2006; 72: 145-150.
69. Kılıçarslan A, Şalvız EA. Ultrasonografi Eşliğinde Gövde Blokları. Ankara: Ankara Nobel Tıp Kitabevleri, 2019; 63-78.
70. Adhikary SD, Bernard S, Lopez H, Chin KJ. Erector spinae block versus retrolaminar block: a magnetic resonance imaging and anatomical study. *Reg Anesth Pain Med* 2018; 43: 756-762.
71. Ahiskalioglu A, Tulgar S, Celik M, Ozer Z, Alici HA, Aydin ME. Lumbar erector spinae plane block as a main anesthetic method for hip surgery in high risk elderly patients: initial experience with a magnetic resonance imaging. *Eurasian J Med* 2020; 52: 16-20.
72. Hansen CK, Dam M, Bendtsen TF, Børglum J. Ultrasound-guided quadratus lumborum blocks: definition of the clinical relevant endpoint of injection and the safest approach. *A A Case Rep* 2016; 6: 39.
73. Ip HY, Abrishami A, Peng PW, Wong J, Chung F. Predictors of postoperative pain and analgesic consumption: a qualitative systematic review. *Anesthesiology* 2009; 111: 657- 677.
74. Apfelbaum JL, Chen C, Mehta SS, Gan TJ. Postoperative pain experience: results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. *Anesth Analg* 2003; 97: 534-540.
75. Rathmell JP, Wu CL, Sinatra RS. Acute postsurgical pain management: a critical appraisal of current practice. *Reg Anesth Pain Med* 2006; 31: 1-42.
76. Mirzai H, Tekin I, Alincak H. Perioperative use of corticosteroid and bupivacaine combination in lumbar disc surgery. *Spine* 2002; 27: 343-346.

77. Ersaylı DT, Gurbet A, Bekar A. Effects of perioperatively administered bupivacaine and bupivacaine methylprednisolone on pain after lumbar discectomy. *Spine* 2006; 31: 2221-2226.
78. Kim SI, Ha KY, Oh IS. Preemptive multimodal analgesia for postoperative pain management after lumbar fusion surgery: a randomized controlled trial. *Eur Spine J* 2016; 25: 1614-1619.
79. Akbas S, Ozkan AS, Durak MA, Yologlu S. Efficacy of intravenous paracetamol and ibuprofen on postoperative pain and morphine consumption in lumbar disc surgery: prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Neurochirurgie* 2021 (Baskıda)
80. Mutlu V, Ince I. Preemptive intravenous ibuprofen application reduces pain and opioid consumption following thyroid surgery. *Am J Otolaryngol* 2019; 40: 70-73.
81. Fiorelli S, Leopizzi G, Saltelli G, Andreetti C, Fiorelli A, Peritore V, Rocco M, Massullo D. Bilateral ultrasound-guided erector spinae plane block for postoperative pain management in surgical repair of pectus excavatum via Ravitch technique. *J Clin Anesth* 2019; 56: 28-29.
82. Krishna SN, Chauhan S, Bhoi D, Kaushal B, Hasija S, Sangdup T, Bisoi AK. Bilateral erector spinae plane block for acute post-surgical pain in adult cardiac surgical patients: a randomized controlled trial. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2019; 33: 368-375.
83. Bonvicini D, Tagliapietra L, Giacomazzi A, Pizzirani E. Bilateral ultrasound-guided erector spinae plane blocks in breast cancer and reconstruction surgery. *J Clin Anesth* 2018; 44: 3-4.
84. Aksu C, Gürkan Y. Opioid sparing effect of erector spinae plane block for pediatric bilateral inguinal hernia surgeries. *J Clin Anesth* 2018; 50: 62-63.

85. Tulgar S, Senturk O. Ultrasound guided erector spinae plane block at L-4 transverse process level provides effective postoperative analgesia for total hip arthroplasty. *J Clin Anesth* 2018; 44: 68.
86. Aksu C, Gurkan Y. Defining the Indications and Levels of erector spinae plane block in pediatric patients: a retrospective study of our current experience. *Cureus* 2019;11:e5348. <https://www.cureus.com/articles/22205-defining-the-indications-and-levels-of-erector-spinae-plane-block-in-pediatric-patients-a-retrospective-study-of-our-current-experience>
87. Ahiskalioglu A, Tulgar S, Celik M, et al. Lumbar erector spinae plane block as a main anesthetic method for hip surgery in high risk elderly patients: initial experience with a magnetic resonance imaging. *Eur J Med* 2020; 52: 16-20.
88. Abdelnasser A, Zoheir H, Rady A, Ramzy M, Abdelhamid BM. Effectiveness of ultrasound-guided erector spinae plane block for postoperative pain control in hip replacement surgeries; A pilot study. *J Clin Anesth* 2020; 62: 109732. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0952818019319804#>
89. De Lara González SJ, Pomés J, Prats-Galino A, et al. Anatomical description of anaesthetic spread after deep erector spinae block at L-4. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2019; 66: 409-416.
90. Chung K, Kim ED. Continuous erector spinae plane block at the lower lumbar level in a lower extremity complex regional pain syndrome patient. *J Clin Anesth* 2018; 48: 30–31.
91. Ueshima H, Inagaki M, Toyone T, Otake H. Efficacy of the erector spinae plane block for lumbar spinal surgery: a retrospective study. *Asian Spine J* 2019; 13: 254-257.
92. Yayik AM, Cesur S, Ozturk F. Postoperative analgesic efficacy of the ultrasound-guided erector spinae plane block in patients undergoing lumbar spinal decompression surgery: a randomized controlled study. *World Neurosurg* 2019; 126: 779-785.

93. Blanco R, Ansari T, Girgis E: Quadratus lumborum block for postoperative pain after caesarean section: a randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol* 2015; 32: 812-818.
94. Kukreja P, MacBeth L, Potter W, Buddemeyer K, DeBell H, Elsharkawy H, et al. Posterior quadratus lumborum block for primary total hip arthroplasty analgesia: a comparative study. *Einstein (Sao Paulo)* 2019; 17: eAO4905. <https://journal.einstein.br/article/posterior-quadratus-lumborum-block-for-primary-total-hip-arthroplasty-analgesia-a-comparative-study/>
95. Gillian A. Samra Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain. *Am Coll Rheumatol* 2011; 63: 240-252.
96. Thong ISK, Jensen MP, Miró J, Tan G. The validity of pain intensity measures: what do the NRS, VAS, VRS, and FPS-R measure? *Scand J Pain* 2018; 18: 99-107.
97. Ueshima H, Otake H. Blocking of multiple posterior branches of cervical nerves using an erector spinae plane block. *J Clin Anesth* 2018; 46: 44.
98. Jain K, Jaiswal V, Puri A. Erector spinae plane block: relatively new block on horizon with a wide spectrum of application - a case series. *Indian J Anaesth* 2018; 62: 809-813.
99. Ishio J, Komasaawa N, Kido H, Minami T: Evaluation of ultrasound-guided posterior quadratus lumborum block for postoperative analgesia after laparoscopic gynecologic surgery. *J Clin Anesth* 2017; 41: 1-4.
100. Baeriswyl M, Kirkham KR, Kern C, Albrecht E: The analgesic efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block in adult patients: a meta-analysis. *Anesth Analg* 2015; 121: 1640-1654
101. Tulgar S, Kapakli MS, Senturk O, Selvi O, Serifsoy TE, Ozer Z. Evaluation of ultrasound-guided erector spinae plane block for postoperative analgesia in laparoscopic cholecystectomy: a prospective, randomized, controlled clinical trial. *J Clin Anesth* 2018; 49: 101-106.

102. Blanco R, Ansari T, Riad W, Shetty N. Quadratus lumborum block versus transversus abdominis plane block for postoperative pain after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med* 2016; 41: 757-762.
103. Nguyen KK, Liu YF, Chang C, Park JJ, Kim CH, Hondorp B, et al. A randomized single-blinded trial of ibuprofen versus opioid-based primary analgesic therapy in outpatient otolaryngology surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2019; 160: 839-846.
104. Møiniche S, Rømsing J, Dahl JB, Tramèr MR. Nonsteroidal antiinflammatory drugs and the risk of operative site bleeding after tonsillectomy: a quantitative systematic review. *Anesth Analg* 2003; 96: 68-77.
105. Kelley BP, Bennett KG, Chung KC, Kozlow JH. Ibuprofen may not increase bleeding risk in plastic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Plast Reconstr Surg* 2016; 137: 1309-1316.
106. Hamilton DL. Pneumothorax following erector spinae plane block. *J Clin Anesth* 2018; 52: 17.
107. Selvi O, Tulgar S. Ultrasound guided erector spinae plane block as a cause of unintended motor block. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2018; 65: 589-592.
108. Elkoundi A, Eloukkal Z, Bensghir M, Belyamani L. Priapism following erector spinae plane block for the treatment of a complex regional pain syndrome. *Am J Emerg Med* 2019; 37: 796-780.
109. Ueshima H, Hiroshi O. Incidence of lower-extremity muscle weakness after quadratus lumborum block. *J Clin Anesth* 2018; 44: 104.

6. ÖZGEÇMİŞ

İlk, orta ve lise öğrenimimi Gaziantep’te tamamladım. 2015 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi (İngilizce)’nden mezun oldum. 2015 Eylül - 2016 Ağustos ayları arasında Osmaniye ili Bahçe ilçesi Toplum Sağlığı Merkezinde pratisyen hekim olarak görev yaptım. 2016 Ağustos ayında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitimine başladım. Halen bu görevime devam etmekteyim.

